182. Fb 910. 2

কৃষি-প্রবেশ

শ্রীঅম্বিকাচরণ সেন, এম-এ, এম-আর-এ-সি,

[illegible]
কলিকাতা কলেজষ্ট্রীট ৫৪ নম্বর ভবন হইতে মেসার্স
এম, কে, লাহিড়ী এবং কোম্পানি কর্ত্তৃক প্রকাশিত

Registred and
All Rights Reserved.

মূল্য ১৲ মাত্র

কলিকাতা।

২১০।৫ কর্ণওয়ালিস্ ষ্ট্রীট, নব্যভারত-প্রেসে,

শ্রীদেবীপ্রসন্ন রায়চৌধুরী দ্বারা মুদ্রিত [redacted]।

১৩১৭

To

RAJA SACCIDANANDA TRIBHUVANA DEVA,

Feudatory Chief of Bamra,

Who takes a great interest both in the

Agricultural Industry and Education,

This little book is respectfully

Dedicated

BY THE AUTHOR

কৃষি-প্রবেশ।

উপক্রমণিকা।

১। প্রাণ-বিশিষ্ট ও প্রাণশূন্য জড়পদার্থ।

এক খণ্ড প্রস্তর, একটী ধানগাছ ও একটী গরু পরীক্ষা কর। ধানগাছ ও গরুর প্রাণ আছে। ইহাদের জন্ম হয়, আহার দ্বারা দেহের বৃদ্ধি হয় ও পরে মৃত্যু হয়। ধানগাছের মূল, কাণ্ড, শাখা ও পত্র আছে এবং গরুর মস্তক, পদ, চক্ষু, কর্ণ, মুখ প্রভৃতি আছে। এই মূল, কাণ্ড, মস্তক, পদ প্রভৃতি উহাদিগের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ। এই সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গের এক একটী,জীব ও বৃক্ষদেহে এক একটী ভিন্ন কার্য্য সম্পন্ন করে। ধানগাছ ও গরু হইতে প্রস্তরখণ্ড ভিন্ন রকমের পদার্থ। ইহার প্রাণ নাই এবং অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বিশিষ্ট দেহও নাই। এইরূপে পৃথিবীস্থ যাবতীয় জড়পদার্থকে দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে। প্রাণশূন্য জড়পদার্থ যথা জল, বায়ু, মৃত্তিকা, প্রস্তর ইত্যাদি। (২) প্রাণ-বিশিষ্ট জড়পদার্থ যথা—ধানগাছ, গমগাছ, আমগাছ এবং মনুষ্য, পশু, পক্ষী প্রভৃতি

২। বৃক্ষ ও জীবদেহ।

প্রাণবিশিষ্ট জড়পদার্থগুলি আবার দুই বিভিন্ন শ্রেণীভুক্ত। (ক) বৃক্ষদেহ। (খ) জীবদেহ

৩। প্রাণশূন্য জড়পদার্থের কঠিন, তরল ও বায়বীয়- তিনটী বিভিন্ন অবস্থা।

অত্যন্ত শীতে জল জমিয়া বরফ হয়। এই বরফ জলের কঠিন অবস্থা। উত্তাপ পাইলে বরফ গলিয়া জল হয়। আমরা সচরাচর যে অবস্থায় জল দেখিতে পাই,উহা জলের তরল অবস্থা। জল ফুটাইলে বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। এই অবস্থায় জলকে দেখিতে পাওয়া যায় না। কিন্তু দেখিতে পাওয়া যায় না বলিয়া জলের যে অস্তিত্ব লোপ পায়, তাহা নহে। যে পাত্রে জল ফুটিতেছে,

তাহার একটু উপরে কোন শীতল বস্তু ধরিলে অদৃশ্য জল ঠাণ্ডা হইয়া তরল হয় এবং ঐ শীতল বস্তুর উপরে শিশিরবিন্দু রূপে সঞ্চিত হয়

পরীক্ষা। একটী বাটীতে ঠাণ্ডা জল রাখিয়া ঐ বাটীটী ফুটন্ত জলের একটু উপরে ধর জলীয় বাষ্প শীতল হইয়া বাটীর নীচে শিশিরবিন্দুরূপে সঞ্চিত হইবে

জল ফুটাইলে বায়ুর ন্যায় অদৃশ্য হয় এই অদৃশ্য জল, জলের বায়বীয় অবস্থা, বায়বীয় অবস্থায় জলকে সচরাচর জলীয় বাষ্প বলে যেমন জল,সেইরূপ প্রায় শূন্য যাবতীয় জড়পদার্থ কঠিন,তরল ও বায়বীয় (গ্যাস) এই তিন বিভিন্ন অবস্থায় থাকিতে পারে সচরাচর আমরা ইহাদের কোনটী কঠিন, কোনটী তরল এবং কোনটী ব বায়বীয় অবস্থায় দেখিতে পাই কিন্তু নানা উপায় অবলম্বন করিয়া উহাদিগকে এক অবস্থা হইতে অন্য অবস্থায় পরিণত করিতে পারা যায়।

৪। মূল ও যৌগিক পদার্থ।

জল, দুইটী বায়বীয় পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে আমরা জলকে বিযুক্ত করিয়া অম্লজান ও জলজান নামক দুইটী বায়বীয় পদার্থ পাইতে পারি। এবং এই দুইটী বায়বীয় পদার্থকে সংযুক্ত করিয়া পুনর্ব্বার জল প্রস্তুত করিতে পারি। কোনও উপায় দ্বারা এপর্য্যন্ত অম্লজানকে দুই বা ততোধিক পদার্থে বিযুক্ত করা যায় নাই জলজান হইতেও জলজান ভিন্ন অন্য কোন পদার্থ পাওয়া যায় নাই যে কোন পদার্থ বিযুক্ত করিয়া দুই বা ততোধিক বিভিন্ন পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যায় না, তাহাকে মূল পদার্থ বলে অম্লজান, জলজান, পারদ, লৌহ, স্বর্ণ, গন্ধক প্রভৃতি মূল পদার্থ দুই বা ততোধিক মূল পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন পদার্থকে যৌগিক পদার্থ বলে জল, লবণ, সোরা, হিরেকস প্রভৃতি যৌগিক পদার্থ

৫ মূল পদার্থগুলি কয়েকটী নির্দ্দিষ্ট নিয়মানুসারে সংযুক্ত হইয়া যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে এই সকল নিয়মের মধ্যে নিম্নলিখিত নিয়ম তিনটী প্রধান

(১) যৌগিক পদার্থের উপাদান সকল সময়ে ঠিক থাকে যথা,—সমুদ্র, নদী, হ্রদ প্রভৃতি যে কোন স্থানের জল কঠিন, তরল ও বায়বীয় যে কোন অবস্থায় বিযুক্ত করিয়া সকল সময়েই অম্লজান ও জলজান এই দুইটী উপাদান পাওয়া যায় (২) যৌগিক পদার্থের উপাদানের ভাগ পরিমাণ সকল সময়ে সমান থাকে যথা,—জল বিযুক্ত করিয়া সকল সময়েই ১৬ ভাগ

অম্লজান ও ২ ভাগ জলজান প্রাপ্ত হওয়া যায় এই ভাগ পরিমাণের ব্যতিক্রম কখনও দেখা যায় না (৩) মূলপদার্থগুলি সংযোগ কালে আপনাপন গুণ পরিত্যাগ করিয়া বিভিন্ন গুণযুক্ত যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে। অম্লজান ও জলজান সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হইয়াছে জল তরল পদার্থ, কিন্তু অম্লজান ও জলজান বায়বীয় পদার্থ জল দেখিতে পাওয়া যায় কিন্তু অম্লজান ও জলজান অদৃশ্য পদার্থ

৬ মিশ্র পদার্থ।

অনেক সময়ে দুই বা ততোধিক মূল অথবা যৌগিক পদার্থ, অথবা মূল পদার্থ ও যৌগিকপদার্থ একত্র অবস্থিতি করে, কিন্তু স্বস্ব গুণ পরিত্যাগ করিয়া বিভিন্ন গুণ যুক্ত পদার্থ উৎপন্ন করে না অর্থাৎ তাহারা মিশ্রিত হইয়া থাকে, কিন্তু সংযুক্ত হয় না। এই সকল পদার্থ সমষ্টিকে মিশ্র পদার্থ কহে মিশ্র পদার্থের উপাদান গুলির ভাগ পরিমাণ ঠিক থাকে না বায়ু, মৃত্তিকা, বৃক্ষ ও জীবদেহ প্রভৃতি মিশ্র পদার্থ

৭ মূল ও যৌগিক পদার্থের সংখ্যা

মূলপদার্থের সংখ্যা অধিক নহে, এ পর্য্যন্ত ৭৮টী মাত্র মূলপদার্থ প্রাপ্ত হওয়া গিয়াছে কিন্তু যৌগিক পদার্থ সহস্র সহস্র দেখিতে পাওয়া যায়। যেমন বর্ণমালার অল্প কয়েকটী অক্ষর দ্বারা ভাষার সমস্ত শব্দ যোজনা করা যায়, সেইরূপ এই ৭৮টী মূলপদার্থ সংযুক্ত হইয়া অসংখ্য যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করিয়াছে *

* বর্ত্তমান সময়ে আমরা যাহাদিগকে মূল পদার্থ বলি, তাহারা প্রকৃতই যে মূল পদার্থ, অর্থাৎ তাহাদের কোনটিকে কখন বিশ্লেষণ করিয়া দুই বা ততোধিক পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যাইবে না, একথা বলা যায় না ভবিষ্যতে আমাদিগের বিশ্লেষণ প্রণালীর উন্নতি হইলে আমরা এখন যাহাদিগকে মূল পদার্থ মনে করি, তাহারা যৌগিক পদার্থ প্রমাণিত হইতে পারে অন্যদিকে বর্ত্তমান সময়ে অজানিত অনেক মূল পদার্থ ভবিষ্যতে আবিষ্কৃত হইতে পারে

প্রথম অধ্যায়।

বায়ুমণ্ডল।

১ যে অদৃশ্য বায়ুরাশি পৃথিবীকে বেষ্টন করিয়া রহিয়াছে, তাহাকে বায়ুমণ্ডল কহে বায়ুমণ্ডলস্থ বায়ু চক্ষুদ্বারা দেখিতে পাওয়া যায় না; কিন্তু অন্য ইন্দ্রিয় দ্বারা এবং নানারূপ পরীক্ষাদ্বারা উহার অস্তিত্ব সহজে প্রমাণ করা যাইতে পারে পাখা দ্বারা বাতাস করিলে অথবা বাতাস বহিলে আমরা বায়ুর স্পর্শ অনুভব করি বায়ু একটী অদৃশ্য পদার্থ কিন্তু আমরা সময়ে সময়ে উহার অসামান্য ক্ষমতা দেখিয়া স্তম্ভিত হই অনেক সময় এই অদৃশ্য পদার্থ প্রকাণ্ড বৃক্ষকে উৎপাটিত এবং প্রস্তর-নির্ম্মিত কঠিন অট্টালিকাকে ভূতলশায়ী করিয়া থাকে

২। বায়ুমণ্ডলস্থ বায়ু একটী মিশ্র পদার্থ।

গ্রীসদেশীয় পণ্ডিতগণের বিশ্বাস ছিল, বায়ু একটী মূলপদার্থ কিন্তু বাস্তবিক উহা মূল পদার্থ নহে অনেকগুলি বায়বীয় পদার্থের সমষ্টি। অর্থাৎ বায়ু একটী মিশ্র পদার্থ

৩। বায়ুর উপাদান ও তাহার ভাগ পরিমাণ।

স্বাভাবিক অবস্থায় ১০০ ভাগ (আয়তন) বায়ুতে

সোরাজান	৭৬ ৯৫০০০	ভাগ (আয়তন)
অম্লজান	২০.৬৫৯৪০	"
জলীয় বাষ্প	১.৪০০০০	"
আরগণ	.৯৩৭০০	"
অঙ্গারাম্ল	০৩৩৬০	"
অ্যামোনিয়া	.০০০৮০	"
সোরাম্ল	,০০০০৫	"
অন্যান্য পদার্থ	.০১৯১৫	"
	১০০,০০০০০	

বায়ু যৌগিক পদার্থ নহে, মিশ্র পদার্থ। একারণে বায়ুর উপাদান গুলির ভাগ পরিমাণ সর্ব্বত্র ও সকল সময়ে সমান থাকে না কিন্তু উপরে যে ভাগ পরিমাণের উল্লেখ করা গেল, সাধারণতঃ বায়ুতে উহাই দেখিতে পাওয়া যায়। কখন কখন ইহার ব্যতিক্রম ঘটে বটে কিন্তু এই ব্যতিক্রম অধিক নহে

৪। অম্লজান

অম্লজান একটী মূল পদার্থ ইহার বর্ণ স্বাদ ও গন্ধ নাই। ইহা বায়ুর একটী প্রধান উপাদান অম্লজান ভিন্ন কোন প্রাণী বা উদ্ভিদ জীবন ধারণ করিতে পারে না প্রাণীগণ নিশ্বাস গ্রহণ কালে এই পদার্থ বায়ুমণ্ডল হইতে দেহ মধ্যে টানিয়া লয় এবং নিশ্বাস পরিত্যাগকালে শরীরাভ্যন্তর হইতে অঙ্গারাম্ল নামক বিষাক্ত পদার্থ বায়ুমণ্ডলে প্রক্ষেপ করে

• বায়ুস্থ অম্লজানের ভাগ পরিমাণের ব্যতিক্রম—সমুদ্রের উপরে ও অতি পরিষ্কৃত স্থানে অম্লজানের ভাগ পরিমাণ অধিক জনাকীর্ণ সহরে, বহুলোকপূর্ণ আবাসগৃহে এবং কয়লার খনিতে ইহার পরিমাণ কম যে স্থানে নানা গাছ গাছড়া পচিয়া বায়ু দূষিত হইয়াছে এবং ওলওঠা প্রভৃতি মহামারী উপস্থিত হইয়াছে, এমন স্থানেও অম্লজানের ভাগ কম কলিকাতার নিকটস্থ এইরূপ একটী স্থানে একবার ১০০ ভাগ বায়ুতে ২০.৩৮৭ ভাগমাত্র অম্লজান পাওয়া গিয়াছিল।

৫। সোরাজান

সোরাজান একটী মূল পদার্থ। বায়ুমণ্ডলে যতগুলি পদার্থ আছে, তন্মধ্যে সোরাজানের পরিমাণ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক ১০০ ভাগ বায়ুতে ৭৬.৯৫ ভাগ সোরাজান আছে। অম্লজানের ন্যায় সোরাজানও একটী বর্ণ, স্বাদ ও গন্ধহীন অদৃশ্য বায়বীয় পদার্থ সোরাজান সহজে অন্য পদার্থের সঙ্গে সংযুক্ত হয় না সোরাজান বৃক্ষগণের একটী প্রধান আহার

৬ জল।

পূর্ব্বে উল্লিখিত হইয়াছে, জল একটী যৌগিক পদার্থ এবং অম্লজান ও জলজান নামক দুইটী মূল পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন উত্তাপের হ্রাস বৃদ্ধি অনুসারে জল কঠিন, তরল ও বায়বীয় এই তিন অবস্থায় থাকিতে পারে। বায়ুমণ্ডলে জল সচরাচর বায়বীয় অবস্থায় থাকে

পরীক্ষা—দুইটী কাচপাত্রে কয়েক ফোটা জল রাখিয়া উহার একটী পাত্র সূর্য্যের উত্তাপে এবং অন্যটী ঘরের ভিতর রাখিয়া দাও অল্প সময়ের মধ্যে প্রথম পাত্র জলশূন্য হইবে এবং তাহার অনেক পরে দ্বিতীয় পাত্রের জলও

শুকাইয়া যাইবে। এই পরীক্ষা হইতে আমরা দেখিতে পাই (১) কোন অনাবৃত পাত্রে জল রাখিলে, পাত্রস্থ জল বাষ্প হইয়া বায়ু মণ্ডলস্থ বায়ুর সঙ্গে মিশিয়া যায় (২) উত্তাপ পাইলে জল সহজে বাষ্প হয় এইরূপে সমুদ্র, হ্রদ, নদী প্রভৃতি জলাশয়ের জল, অল্প বা অধিক পরিমাণে বাষ্পরূপে পরিণত হইয়া প্রতি-নিয়ত বায়ুর সঙ্গে মিশিয়া যাইতেছে।

৭। শিশির, মেঘ ও বৃষ্টির উৎপত্তি।

উত্তাপের হ্রাস হইলে বায়ুস্থ জলীয় বাষ্প তরল বা কঠিন অবস্থায় পরিণত হইয়া শিশির, মেঘ, বৃষ্টি অথবা শিলা উৎপন্ন করে

পরীক্ষা—একটী গ্লাসের উপরিভাগ ভালরূপে শুষ্ক করিয়া গ্লাসে জল ও একখণ্ড বরফ রাখিয়া দাও বরফের জলে গ্লাস ঠাণ্ডা হইয়া নিকটস্থ বায়ুকে শীতল করিবে। বায়ুস্থ অদৃশ্য জলীয় বাষ্প এইরূপে ঠাণ্ডা হইলে গ্লাসের গায় শিশির বিন্দুরূপে পতিত হইবে

দূর্ব্বাদলস্থ শিশির বিন্দুও ঠিক্ এইরূপে উৎপন্ন হয় রাত্রিকালে পৃথিবীর উপরিভাগ শীতল হইয়া নিকটস্থ বায়ুকেও শীতল করে এবং বায়ুস্থ জলীয় বাষ্প তরল হইয়া শিশির বিন্দুরূপে সঞ্চিত হয় বৃষ্টিও এইরূপে উৎপন্ন হয়, সমুদ্র, হ্রদ, নদী প্রভৃতি জলাশয় হইতে যে জলীয় বাষ্প উত্থিত হয়, তাহা আকাশে খুব উপরে উঠিলে, অনেক সময়ে, শীতাধিক্যে আকাশস্থ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধূলি-কণার গাত্রে শিশিররূপে সঞ্চিত হয়। এই শিশির রাশিকে আমরা মেঘ বলি। পরে মেঘ শীতল হইয়া বৃষ্টিরূপে বর্ষিত হয়।

বায়ুমণ্ডলের সর্ব্বত্র জলীয় বাষ্পের পরিমাণ সমান নহে সমুদ্রের উপরে খুব অধিক এবং জলাশয় শূন্য মরুভূমিতে খুব অল্প এক স্থানেই অবস্থাভেদে ইহার পরিমাণের হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে গ্রীষ্মকালে বায়ুমণ্ডলে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ অধিক এবং শীতকালে অপেক্ষাকৃত কম। যে বায়ুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ কম,আমরা তাহাকে শুষ্ক বায়ু বলি বায়ুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ অধিক হইলে উহাকে আর্দ্র বায়ু কহে আর্দ্রবায়ুতে ভিজে কাপড়, ভিজে চুল প্রভৃতি সহজে শুকায় না

৮। অঙ্গারাম্ল

অঙ্গারাম্ল একটী যৌগিক পদার্থ ইহা ১২ ভাগ অঙ্গার ও ৩২ ভাগ অম্ল-জান সংযোগে উৎপন্ন হয়। কয়লা পোড়াইলে, কাষ্ঠ দগ্ধ করিলে অথবা তৈল

জ্বালিলে, কয়লা, কাষ্ঠ ও তৈলস্থ অঙ্গার বায়ুমণ্ডলস্থ অম্লজানের সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া অঙ্গারাম্ল উৎপন্ন করে যখন জীব ও বৃক্ষদেহ পচে, তখনও ঠিক এই-রূপে অঙ্গারাম্ল উৎপন্ন হয় অঙ্গারাম্ল সহজে চূণের সঙ্গে মিশিত হইয়া চুণে পাথর উৎপন্ন করে এ কারণে অনাবৃত পাত্রে চূণ রাখিলে তাহা চুণেপাথরে পরিণত হয় অন্যদিকে চাখড়ি, মর্ম্মরপ্রস্তর, ঘুটীং প্রভৃতি নানা জাতীয় চুণেপাথর দগ্ধ করিলে তন্মধ্যস্থ অঙ্গারাম্ল বাষ্পরূপে চলিয়া যায় এবং চূণ পড়িয়া থাকে পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে, নিশ্বাস পরিত্যাগ সময়ে আমাদিগের শরীর হইতে অঙ্গারাম্ল বহির্গত হয় একটী পরীক্ষা দ্বারা তাহা বুঝাইতেছি

পরীক্ষা—একটু পরিষ্কার চূণের জলে একটী নলের একদিক প্রবিষ্ট করাইয়া অপর দিক হইতে ফু দাও। অঙ্গারাম্ল ও চূণ সংযোগে চুণেপাথর উৎপন্ন হইয়া জলকে দুধের মত ঘোলা করিবে

যে বায়ুতে অঙ্গারাম্লের ভাগ অধিক, তাহা আমাদের শরীরের সম্পূর্ণ অনুপযোগী। এ কারণে পুরাতন কূপে, কয়লার খনিতে এবং বহু লোক একত্রিত হইয়াছে, এমন গৃহে অনেকে প্রাণ হারাইয়াছে কিন্তু এই অঙ্গারাম্লই আবার উদ্ভিদগণের একটী প্রধান আহার সাধারণতঃ শুষ্ক বৃক্ষদেহের ১০০ ভাগের ৪০ ভাগ এই অঙ্গারাম্ল হইতে সংগৃহীত হয়।

৯। সোরাম্ল।

সোরাম্ল একটী যৌগিক পদার্থ এবং ২৮ ভাগ সোরাজান ও ৮০ ভাগ অম্লজান সংযোগে উৎপন্ন পূর্ব্বে বলা হইয়াছে বায়ুমণ্ডলে সোরাজান ও অম্লজান রহিয়াছে এই দুই মূল পদার্থ সহজে সংযুক্ত হয় না কিন্তু বিদ্যুৎ সাহায্যে ও অন্যরূপে এই দুই পদার্থ সংযুক্ত হয় মেঘ করিলে আমরা অনেক সময় বিদ্যুতের আলোক দেখিতে পাই অন্য সময়েও অদৃশ্যভাবে বায়ু মধ্য দিয়া বিদ্যুৎস্রোত প্রবাহিত হইয়া থাকে এই বিদ্যুৎ সাহায্যে বায়ুমণ্ডলস্থ সোরাজান অম্লজান সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া সোরাম্ল উৎপন্ন করে। বায়ুমণ্ডলস্থ সোরাম্লের পরিমাণ অধিক নহে।

১০ আমোনিয়া

পরীক্ষা—অল্প একটু নিসেদল ও চুণ একটী খলের মধ্যে ভালরূপে মিশ্রিত কর। একপ্রকার অতি উগ্রগন্ধ অনুভব করিবে নিসেদল ও চুণ হইতে আমোনিয়া বাষ্প উৎপন্ন হইয়াছে ঐ আমোনিয়ার এই উগ্রগন্ধ

আমোনিয়া একটী যৌগিক পদার্থ। ১৪ ভাগ সোরাজান ৩ ভাগ জলজান সঙ্গে সংযুক্ত হইলে আমোনিয়া উৎপন্ন হয় জীব ও বৃক্ষদেহে সোরাজান ও জলজান অন্যান্য পদার্থের সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া অবস্থিতি করিতেছে জীব ও বৃক্ষদেহ দগ্ধ করিলে, অথবা ইহারা আপনা হইতে পচিলে তন্মধ্যস্থ সোরাজান ও জলজান সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া উৎপন্ন করে। গ্যাসের আলকাত্রায় এই পদার্থ প্রচুর পরিমাণে আছে এ কারণে এই আলকাত্রা হইতে নিসেদল প্রস্তুত হয় বায়ুমণ্ডলে আমোনিয়ার ভাগ অধিক নহে।

আমোনিয়া ও সোরাম্ল সহজে জলে দ্রব হয়। বৃষ্টি হইলে বায়ুমণ্ডলস্থ এই দুই পদার্থ জলে দ্রব হইয়া ভূমিতে আনীত হয়

১১ লবণ

সমুদ্রের উপরিস্থ বায়ুতে এত অধিক লবণ থাকে যে, জাহাজে ধাতু দ্রব্য নির্ম্মিত পদার্থ পরিষ্কার রাখা কঠিন এই লবণ বায়ুর সঙ্গে অনেক দূর চলিয়া যায় এবং বৃষ্টি হইলে জলে দ্রব হইয়া ভূমির সঙ্গে মিশ্রিত হয়।

১২। বিষাক্ত পদার্থ।

প্রধান প্রধান নগরে ও যেখানে লৌহ, মহাদ্রাবক প্রভৃতির বড় বড় কারখানা আছে, সেইরূপ স্থানের বায়ুতে এমন অনেক পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, যাহা জীব ও বৃক্ষ দেহে বিষবৎ কার্য্য করে।

১৩ আণুবীক্ষণিক জীব ও বৃক্ষদেহ।

একটু চিনি জলে গুলিয়া অনাবৃত পাত্রে কিছু দিন রাখিয়া দিলে চিনি মদে পরিণত হয় একটী বোতল সম্পূর্ণরূপে চিনির জলে পূর্ণ করিয়া বাহিরের বাতাস ঐ চিনির জলের সঙ্গে মিশ্রিত হইতে না পারে, তজ্জন্য ভালরূপে ছিপি বন্ধ করিয়া রাখিয়া দিলে চিনি মদে পরিণত হয় না অতএব বায়ুমণ্ডলে এমন কোন পদার্থ আছে, যাহা চিনিকে মদে পরিণত করে পরীক্ষা দ্বারা স্থির হইয়াছে যে,সামান্য চক্ষুর অদৃশ্য এক প্রকার ক্ষুদ্র বৃক্ষ চিনি ও শ্বেতসারকে মদে পরিণত করে এই বৃক্ষ বায়ুমণ্ডলে আছে বলিয়া অনাবৃত পাত্রে চিনি রাখিলে উহা মদ হইয়া যায় বায়ুমণ্ডলে এইরূপ আরও অনেক প্রকার অতি ক্ষুদ্র জীব ও বৃক্ষদেহ বর্ত্তমান আছে তাহাদের অনেকগুলি এত ক্ষুদ্র যে, অণুবীক্ষণ সাহায্যেও আমাদের দৃষ্টিগোচর হয় না। এই সকল পদার্থ নানা

পরিবর্ত্তন উৎপাদন করে। ইহাদের দ্বারা মৎস্য মাংস, ফল প্রভৃতি পরিবর্ত্তিত হইয়া পচিয়া যায় এবং আলু, আক প্রভৃতি ফসলের ধসা প্রভৃতি রোগ জন্মে। ইহারা মনুষ্যদেহেও নানা রোগ উৎপাদন করে।

১৪। বৃষ্টির পরিমাণ

কোন্ স্থানে কত বৃষ্টি হয়, কৃষকগণের তাহা জানা অত্যন্ত প্রয়োজন। ফসল শস্য ভালরূপ জন্মিবে কি না, তাহা ঐ স্থানের বৃষ্টির পরিমাণের উপরে অনেক পরিমাণে নির্ভর করে। কিন্তু সমস্ত বৎসরে কোথায় কত বৃষ্টি হইল, শুদ্ধ তাহা জানিলে বিশেষ কিছু লাভ নাই। কারণ কোথাও বৃষ্টির অভাবে জমি প্রস্তুত হইল না, অথবা বীজ বপন হইল না কিন্তু পরে যথেষ্ট বৃষ্টি হইল, তাহাতে লাভ কি? এই নিমিত্ত জানা প্রয়োজন যে, যখন যখন ফসলের জন্য বৃষ্টির আবশ্যক হইবে তখন বৃষ্টি হইবে, কি না। কোন দিন কোথায় কত বৃষ্টি হইল, তাহা স্থির করিবার জন্য গভর্ণমেণ্ট লোক নিযুক্ত করিয়াছেন। মাপিবার জন্য বৃষ্টি-মান নামক একটী সহজ যন্ত্র নির্ম্মিত হইয়াছে। এই যন্ত্র দ্বারা কোথায় কোন দিন কত ইঞ্চ বৃষ্টি হইল, তাহা মাপা যায়। কোন স্থানে এক দিন ২ ইঞ্চ বৃষ্টি হইল, ইহা বলিলে এই বুঝিতে হইবে যে যদি ঐ স্থান কোথাও উচ্চ এবং কোথাও নিম্ন না হইয়া সর্ব্বত্র সমভূমি হইত এবং যে বৃষ্টি জল পতিত হইয়াছিল, তাহা যদি ভূমির উপরে সঞ্চিত হইয়া থাকিত, তাহা হইলে ঐ স্থান ২ ইঞ্চ জল দ্বারা আবৃত হইত। পৃথিবীর সর্ব্বত্র বৃষ্টির পরিমাণ সমান নহে। সাধারণতঃ পর্ব্বত ও সমুদ্রের নিকটবর্ত্তী স্থানে অধিক বৃষ্টি হয়।

স্থানের নাম	বৃষ্টির পরিমাণ
১ সাগরদ্বীপ	৭২.৬০
২ কলিকাতা	৬০.৮৩
৩ কৃষ্ণনগর	৫৫.১৬
৪ রাজসাহী	৫৭.২০
৫ শিলিগুড়ি	১২২.৫৭

যে দেশ অধিক পরিমাণ বৃক্ষ দ্বারা আবৃত সেই দেশে প্রচুর বৃষ্টি হয় এবং

বৃক্ষ শূন্য স্থানে বৃষ্টির পরিমাণ কম হইয়া থাকে। অনেক স্থানে জঙ্গল আবাদ করাতে বৃষ্টির পরিমাণ কমিয়া গিয়াছে

এক স্থানেই আবার ঋতুভেদে বৃষ্টির পরিমাণের খুব হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বঙ্গদেশে সমস্ত বৎসরে যে বৃষ্টি হয়, তাহার প্রায় ১০ ভাগের ৯ ভাগ বর্ষা ঋতুর তিন চারি মাসেই হইয়া থাকে। শীত ঋতুতে যখন উত্তর দিক হইতে বাতাস বহিয়া থাকে, তখন প্রায় বৃষ্টি হয় না।

এক স্থানে এক ঋতুতেই ভিন্ন ভিন্ন বৎসর বৃষ্টির পরিমাণ ভিন্নরূপ হইয়া থাকে বঙ্গদেশে সাধারণতঃ প্রচুর পরিমাণে বৃষ্টি হয়, কিন্তু এক এক বৎসর বৃষ্টির পরিমাণ এত কমিয়া যায় যে আমরা সেই সেই বৎসরকে অনাবৃষ্টির বৎসর বলিয়া থাকি। এইরূপ বৎসরেই দেশে যথেষ্ট শস্য জন্মিতে পারে না বলিয়া দুর্ভিক্ষ উপস্থিত হয়

১৫। বায়ুর উষ্ণতা

কোন স্থানে বায়ুর উষ্ণতা কখন কত কৃষকের পক্ষে তাহা জানা প্রয়োজন। কারণ কোন্ স্থানে কোন্ ঋতুতে কোন্ ফসল জন্মিবে, তাহা অনেকাংশে সেই স্থানের বায়ু কখন কি পরিমাণে উষ্ণ থাকে, তাহার উপর নির্ভর করে।

তাপমান নামক যন্ত্র সাহায্যে বায়ুর উষ্ণতা মাপা যায়।

পৃথিবীর সর্ব্বত্র সমোষ্ণ নহে। পৃথিবীর মধ্যস্থল সর্ব্বাপেক্ষা অধিক উষ্ণ। মধ্যস্থল হইতে যতই উত্তর ও দক্ষিণ দিকে যাওয়া যায়, ততই উষ্ণতা কমিতে থাকে উত্তর ও দক্ষিণ প্রান্ত এত শীতপ্রধান যে, উহা সমস্ত বৎসর বরফে আবৃত থাকে নিম্ন হইতে উচ্চস্থান অপেক্ষাকৃত শীতল এ কারণে গ্রীষ্ম-প্রধান দেশে অবস্থিত অনেক উচ্চ পর্ব্বতের শিখর দেশ চির-নীহারাবৃত থাকে হিমালয় পর্ব্বতের অনেক শিখর এইরূপ।

সমুদ্র, হ্রদ প্রভৃতি বৃহৎ জলাশয়ের নিকটস্থ স্থান অপেক্ষাকৃত শীতল

দ্বিতীয় অধ্যায়।

১। মৃত্তিকা

মৃত্তিকার একটী প্রধান উপাদান জল অল্প একটু মৃত্তিকা লইয়া পরীক্ষা কর।

পরীক্ষা মৃত্তিকাটুকু অঙ্গুলি দ্বারা ভালরূপে চূর্ণ করিয়া কোন পাত্রে ছড়াইয়া দাও এবং ঐ পাত্রটী কিছুকাল রৌদ্রে রাখ রৌদ্রোত্তাপে মৃত্তিকার জল বাষ্পরূপে চলিয়া যাইবে এবং শুষ্ক মৃত্তিকা-চূর্ণ পাত্রে পড়িয়া থাকিবে। কিন্তু এই রৌদ্রে শুষ্ক মৃত্তিকা সম্পূর্ণ জলশূন্য নহে একটী কটাহে খানিকটা জল ফুটাও এবং ঐ ফুটন্ত জলের উপরে শুষ্ক মৃত্তিকা সহ পাত্রটী সাবধানে রাখ, যেন পাত্রমধ্যে জল প্রবেশ করিতে না পারে। এইরূপে কয়েক ঘণ্টা ফুটন্ত জলের উত্তাপ পাইলে মৃত্তিকা সম্পূর্ণরূপে জলশূন্য হইবে

পরীক্ষা একটু সম্পূর্ণরূপে জলশূন্য মৃত্তিকা একখানি ছুরীর উপরে রাখিয়া ছুরীখানি আগুনের উপরে ধর এবং অতি সাবধানে মৃত্তিকাটুকু আস্তে আস্তে উত্তপ্ত করিয়া ঈষৎ লোহিতবর্ণ কর মৃত্তিকা প্রথমে কালবর্ণ হইবে ; কিন্তু কিছুকাল পরে তাহার এই কাল রঙ্গ চলিয়া যাইবে মৃত্তিকা-মধ্যে গলিত পদার্থ আছে, উত্তাপ পাইলে উহা হইতে অঙ্গার পৃথক হইয়া পড়ে এবং মৃত্তিকার বর্ণ কাল হয় পরে উত্তাপ দিলে এই অঙ্গার বায়ুস্থ অম্লজান বাষ্পের সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া অঙ্গারাম্লরূপে চলিয়া যায় এবং মৃত্তিকার কালরঙ্গ দূর হয় ঈষৎ লোহিত উত্তপ্ত করিলে শুষ্ক মৃত্তিকার একাংশ দগ্ধ হইয়া বাষ্পরূপে চলিয়া যায় এবং অপরাংশ ছুরীর উপরে থাকে মৃত্তিকার যে অংশ এইরূপে দগ্ধ হয়, আমরা তাহাকে দাহ্য পদার্থ নামে উল্লেখ করিব ছুরীর উপরে যে অংশ থাকিয়া যায়, তাহার নাম মৃত্তিকা-ভস্ম

২ মৃত্তিকার উৎপত্তি

মৃত্তিকাস্থ (১) জল বায়ুমণ্ডল হইতে আইসে, বৃষ্টির সময়ে ভূমির উপরে যে জল পতিত হয়, তাহার কতক (ক) বাষ্পরূপে উত্থিত হইয়া বায়ুর সঙ্গে মিশিয়া যায় ; (খ) কতক মৃত্তিকার উপর দিয়া স্রোতরূপে বহিয়া নিম্ন স্থানে সঞ্চিত হয় ; (গ) একাংশ মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় শিশিররূপে যে জল ভূমির উপরে পড়ে, তাহারও একাংশ মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় মৃত্তিকার একটী গুণ

এই যে উহা বায়ুমণ্ডল হইতে জলীয় বাষ্প আকর্ষণ করিয়া থাকে এইরূপেও অল্প একটু জল বায়ুমণ্ডল হইতে মৃত্তিকায় আনীত হয়

(২) ক্ষেত্রে যে সকল গাছ পালা জন্মে, তাহাদের পাতা, শিকড়, ডাল প্রভৃতি পচিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় মৃত্তিকাস্থ গলিত বৃক্ষদেহকে আমরা গলিত পদার্থ নামে উল্লেখ করিব বৃক্ষদেহ অর্দ্ধগলিত অবস্থায় থাকিলে চক্ষু দ্বারা দেখিতে পাওয়া যায়, কিন্তু ভালরূপে পচিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইলে অদৃশ্য হইয়া পড়ে মৃত্তিকা দগ্ধ করিলে গলিত পদার্থের অধিকাংশ বাষ্পরূপে চলিয়া যায় শুদ্ধ অল্প একটু ভস্ম পড়িয়া থাকে যে অংশ বাষ্পরূপে চলিয়া যায়, উহা দাহ্য পদার্থ (৩) মৃত্তিকা মধ্যে অল্প পরিমাণে সোরায়, অঙ্গারাম্ল ও আমোনিয়া আছে মৃত্তিকা উত্তপ্ত করিলে এই সকল পদার্থও বাষ্পরূপে চলিয়া যায় ইহাদের অধিকাংশ মৃত্তিকাস্থ গলিত-পদার্থ পচিয়া উৎপন্ন হয়। অল্প একটু বায়ুমণ্ডল হইতে আইসে

(৪) মৃত্তিকা ভস্ম ইহার আর একটী নাম ধাতব পদার্থ মৃত্তিকাস্থ এই অংশ প্রস্তররাশি পরিবর্ত্তিত হইয়া উৎপন্ন হয় অধিকাংশ মৃত্তিকাতেই ভস্মের ভাগ অধিক

৩। প্রস্তর রাশি কিরূপে মৃত্তিকায় পরিণত হয়।

এক খণ্ড পরিষ্কার লৌহ শুষ্ক স্থানে দীর্ঘকাল রাখিলেও তাহাতে বিশেষ কোন পরিবর্ত্তন লক্ষিত হয় না কিন্তু আর্দ্র স্থানে রাখিলে অল্প সময়ের মধ্যে তাহার উজ্জ্বলতা চলিয়া যায় এবং উপরিভাগে ঈষৎ লালবর্ণ এক প্রকার চূর্ণ পদার্থ জন্মে যদি পরিধেয় বসনে বাঁধা লোহার চাবিটী কেহ স্নানের পূর্ব্বে খুলিয়া রাখিতে ভুলিয়া যাও এবং চাবি সহ কাপড় শুকাইতে দাও, দেখিবে চাবিতে এই লাল চূর্ণ উৎপন্ন হইয়া কাপড়ে দাগ পড়িয়াছে। কোদাল লাঙ্গল প্রভৃতি লৌহ নির্ম্মিত কৃষিযন্ত্রগুলি রৌদ্র বৃষ্টিতে বাহিরে ফেলিয়া রাখিলে এই লালবর্ণ পদার্থ জন্মে এবং যন্ত্রগুলি শীঘ্র শীঘ্র ক্ষয় প্রাপ্ত হয় জল এবং বায়ুমণ্ডলস্থ অম্লজান বাষ্প লৌহের সঙ্গে সংযুক্ত হইলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয় এই লালবর্ণ পদার্থকে সচারাচর লৌহের 'মরিচা" বলে লৌহ যতক্ষণ কঠিন ও উজ্জ্বল থাকে, জল দ্বারা ধুইয়া বা ঘর্ষণ করিয়া তাহার অংশ সহজে পৃথক করা যায় না কিন্তু লোহার মরিচা সহজে জলে ধুইয়া যায় ও ঘর্ষণে পৃথক হইয়া পড়ে

যে নিয়মে জল ও বায়ু সংযোগে লৌহ হইতে মরিচা জন্মে, ঠিক সেই নিয়মে কঠিন প্রস্তর রাশি হইতে মৃত্তিকা উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৪ প্রস্তর ও মৃত্তিকার প্রভেদ।

প্রস্তর রাশি এবং মৃত্তিকা ভস্ম মধ্যে দুইটী প্রধান বিভিন্নতা দেখিতে পাওয়া যায় (১) প্রস্তর রাশি কঠিন কিন্তু মৃত্তিকা ভস্ম অল্প বা অধিক পরিমাণে চূর্ণ করা (২) কিন্তু প্রস্তরকে চূর্ণ করিলেই মৃত্তিকা ভস্ম উৎপন্ন হয় না যেমন লৌহের মরিচা লৌহ চূর্ণ নহে, সেইরূপ মৃত্তিকা ভস্ম প্রস্তরচূর্ণ মাত্র নহে লৌহের মরিচা লৌহ হইতে একটী স্বতন্ত্র পদার্থ লৌহ, জল এবং অম্লজান, এই তিনটী একত্র সংযুক্ত হইলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয় মৃত্তিকা ভস্ম সেইরূপ প্রস্তর হইতে একটী স্বতন্ত্র পদার্থ প্রস্তর রাশি জল ও বায়ু সংযোগে পরিবর্তিত হইয়া মৃত্তিকা ভস্ম উৎপন্ন করে

যে যে শক্তি ও পদার্থ প্রস্তরের উপরে কার্য্য করিয়া এই দুই পরিবর্তন উৎপন্ন করিতেছে, তন্মধ্যে নিম্নলিখিতগুলি প্রধান

(১) উত্তাপ (২) বায়ু (ক) বহমান বায়ু (খ) অম্লজান (গ) সোরায় (ঘ) আমোনিয়া (৩) জল (ক) জলীয় বাষ্প (খ) বৃষ্টিজল (গ) স্রোত-জল। (ঘ) সমুদ্র-জল (ঙ) বরফ (৪) বৃক্ষদেহ (৫) প্রাণীদেহ

(১) উত্তাপ।

অধিকাংশ প্রস্তর উত্তাপের বৃদ্ধি হইলে প্রসারিত হয়, এবং উত্তাপের হ্রাস হইলে সঙ্কুচিত হয় কিন্তু এই সঙ্কোচন ও প্রসারণ শক্তি সকল প্রস্তরের সমান নহে একারণে পাহাড়ের গাত্র ফাটিয়া যায় নানাবর্ষে পরে এই ফাটল বৃদ্ধি পাইয়া থাকে বৃষ্টির সময়ে এই ফাটলের মধ্যে বৃষ্টি-জল প্রবেশ করে অনেক স্থানে শীতাধিক্য হইলে এই জল জমিয়া বরফ হয় জল জমিয়া বরফ হইলে আয়তনে বৃদ্ধি পায়, অর্থাৎ জলের যে আয়তন ছিল, বরফের আয়তন তাহা হইতে অধিক হয় এইরূপে ফাটলের মধ্যস্থ জল জমিয়া আয়তনে বৃদ্ধি পাইলে তাহার বলে ফাটল আরও বড় হয় এবং ক্রমে প্রস্তরগুলি খণ্ড খণ্ড হইয়া যায়। বৃষ্টির সময়ে এই সকল প্রস্তর খণ্ড

পাহাড়ের গাত্র হইতে খসিয় পড়ে দার্জ্জিলিং, সিমলা প্রভৃতি পাহাড়ে এইরূপে বড় বড় প্রস্তর খণ্ড খসিয়া পড়িয়া অনেক সময়ে বিস্তর ক্ষতি করিয়া থাকে

(২)। বায়ুর কার্য্য।

(ক) বহমান বায়ু যখন প্রলয়বেগে বায়ু বহিতে থাকে, তখন তাহার সংঘর্ষণে পর্ব্বতগাত্রস্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রস্তর খণ্ডগুলি পৃথক হইয়া যায়। এই ক্ষুদ্র প্রস্তরগুলি পরে বায়ুবলে উত্থিত হইয়া সবেগে পাহাড়ের গাত্রে এবং একটী অন্যটীর গাত্রে নিক্ষিপ্ত হয় এবং ক্রমে চূর্ণ হইয়া ধূলিতে পরিণত হয়। পাহাড়ের গাত্র এইরূপে ক্রমে ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া ধূলি উৎপন্ন করে এবং সেই ধূলি বায়ুবেগে বহুদূর চলিয়া যায়

৩। জলের কার্য্য।

(ক) বৃষ্টিজল। ইষ্টক পোড়াইবার পূর্ব্বে সেগুলিকে শুকাইবার জন্য যখন ক্ষেত্রে সাজাইয়া রাখে, তখন বৃষ্টি হইলে দেখা যায় যে, বৃষ্টিজলের আঘাতে ইষ্টকের উপরিভাগ অনেক পরিমাণে ক্ষয় প্রাপ্ত হইয়া গিয়াছে এবং যেখানে যেখানে বৃষ্টির ফোঁটা পড়িয়াছিল, সেই সেই খানে দাগ বসিয়াছে প্রস্তরের উপর বৃষ্টি পড়িলে এরূপ কোন দাগ পড়িতে দেখা যায় না। কিন্তু তাহা দ্বারা এরূপ সিদ্ধান্ত করা ঠিক নহে যে, প্রস্তর বৃষ্টি জলে ক্ষয়প্রাপ্ত হয় নাই প্রত্যেক বৃষ্টি ফোঁটা যেমন কাঁচা ইষ্টকের ক্ষয় করে, সেইরূপ অতি কঠিন প্রস্তরেরও ক্ষয় করে কিন্তু প্রস্তরের অতি সামান্য অংশ ক্ষয় হয় বলিয়া দুই এক দিনে অথবা দুই এক বৎসরে তাহা দৃষ্টিগোচর হয় না দেখা গিয়াছে, দীর্ঘকাল বৃষ্টিপাত হইলে অতি কঠিন প্রস্তরও অল্পে অল্পে ক্ষয় হইয়া যায় এবং তাহার উপর বৃষ্টিবিন্দুর দাগ বসে প্রস্তর নরম হইলে অল্প সময়ে এবং সহজে ক্ষয় হয়

(খ) স্রোতজল।

স্রোতজলই পর্ব্বতস্থ প্রস্তর খণ্ডগুলিকে চূর্ণ করিতে বিশেষ শক্তিশালী।

বৃষ্টির সময়ে যে জল পর্ব্বতোপরি পতিত হয়, তাহার অধিকাংশ পর্ব্বত গাত্র বহিয়া নিম্নদিকে চলিয়া যায় পর্ব্বত গাত্রে এইরূপে প্রথমতঃ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্রোত, পরে বহুতর স্রোত সংযোগে বৃহত্তর স্রোত এবং অবশেষে নদী উৎপন্ন হয় পার্ব্বত্য প্রদেশের ঢাল অত্যন্ত অধিক বলিয়া এই সকল স্রোতের অধিকাংশই অতি বেগে ধাবিত হয় এবং গমনকালে প্রস্তর খণ্ড, বৃক্ষ লতা যাহা সম্মুখে পায়, তাহাই ভাসাইয়া লইয়া যায়। প্রস্তরখণ্ডগুলি প্রথমে বড় বড় এবং কোণবিশিষ্ট থাকে কিন্তু পরে একটি অন্যটীর গাত্রে এবং পর্ব্বতগাত্রে ঘর্ষণদ্বারা ক্রমে মসৃণ নুড়ীতে পরিণত হয় বড় বড় নুড়ী পরে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নুড়ীতে পরিণত হয়। অবশেষে একেবারে চূর্ণ হইয়া মৃত্তিকারেণু হইয়া যায়।

(গ) সমুদ্রে তরঙ্গ

সমুদ্র জল প্রায় স্থির ভাবে থাকিতে দেখা যায় না অধিকাংশ সময়েই বাতাস সহযোগে সমুদ্রোপরি তরঙ্গ উঠিয়া থাকে ঝড় বহিলেত কথাই নাই। তখন তালবৃক্ষের ন্যায় উচ্চ ঊর্ম্মিমালা সকল ভয়ঙ্কর শব্দে একটীর পর অন্যটী উত্থিত হইয়া সাগরবক্ষকে আলোড়িত এবং মহাবেগে সাগর তটোপরি নিক্ষিপ্ত হইয়া থাকে উপর্য্যুপরি তরঙ্গাভিঘাতে প্রস্তর নির্ম্মিত কঠিন উপকূলও ক্রমে চূর্ণ হইয়া যায়। একবার উপকূলের কিয়দংশ ভগ্ন হইলে সেই ভগ্ন অংশের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রস্তরখণ্ডগুলি উপকূলের অপরাংশ ভগ্ন করিবার সহায় হয়। এই সকল প্রস্তরখণ্ড অতি বেগে এক একবার উপকূলোপরি নিক্ষিপ্ত হয় এবং এক একবার সমুদ্রের দিকে চলিয়া যায় সহস্র সহস্র কামানের গোলা মহাবেগে দুর্গ প্রাচীরে বর্ষিত হইলে দুর্গ প্রাচীরের যে দশা ঘটে, অতি বেগে নিক্ষিপ্ত উপলখণ্ডের আঘাতে উপকূলেরও সেই দশা ঘটিয়া থাকে। প্রস্তর খণ্ডগুলি এইরূপে একটী অন্যটীর গাত্রে এবং উপকূলোপরি নিক্ষিপ্ত হইয়া আপনারাও চূর্ণ হইয়া যায় এবং উপকূলেরও ধ্বংস সাধন করে।

(ঘ)। বৃক্ষদেহের কার্য্য

বট ও অশ্বত্থ বৃক্ষ জন্মিয়া কিরূপে অট্টালিকার ধ্বংস সাধন করে, একবার

মনোযোগ সহকারে আলোচনা কর ধূলিকণা সঞ্চিত হইয়া এবং উত্তাপ ও বৃষ্টির সাহায্যে অট্টালিকাস্থ পদার্থ পরিবর্ত্তিত হইয়া অট্টালিকার ছাদের এক কোণে অল্প একটু মৃত্তিকা উৎপন্ন হয় পরে এই মৃত্তিকার উপরে সর্ষপ কণা সদৃশ ক্ষুদ্র একটী বট অথবা অশ্বত্থের বীজ পতিত হয়। বীজ যথা সময়ে অঙ্কুরিত হইলে একটী ক্ষুদ্র বৃক্ষ জন্মে ক্রমে দিন দিন সেই বৃক্ষ বর্দ্ধিত হইয়া একদিকে শাখা পল্লব ও পত্র বিস্তার করে এবং অন্যদিকে মূল ও মূলশাখা প্রসারিত করে প্রথম অবস্থায় বট ও অশ্বত্থ বৃক্ষের মূল ও মূলশাখাই অধিক বৃদ্ধি পাইয়া থাকে এই মূল ও মূলশাখাগুলি অট্টালিকার নরম স্থান ও ইষ্টকের সন্ধিস্থলস্থ ফাঁক অন্বেষণ করিয়া তন্মধ্যে প্রবেশ করে ক্রমে এই সকল মূল ও মূলশাখা বর্দ্ধিত হইয়া এত অধিক বল প্রয়োগ করে যে কঠিন অট্টালিকার নানা স্থান ফাটিয়া যায় অল্পে অল্পে সেই ফাটল বৃদ্ধি পায় এবং অট্টালিকা খণ্ড খণ্ড হইয়া ভূমিতে পতিত হয় সময়ে অট্টালিকার সমস্ত অংশ খসিয়া পড়ে, শুদ্ধ দুই চারিখণ্ড বৃক্ষমূল দ্বারা জড়িত থাকে বলিয়া ভূমিসাৎ হয় না।

বট ও অশ্বত্থ বৃক্ষ যেরূপে অট্টালিকার ধ্বংস করে, ঠিক নানা জাতীয় বন্যবৃক্ষ পর্ব্বতোপরি উৎপন্ন হইয়া সেইরূপে ক্রমে পর্ব্বতের ক্ষয় সাধন করিয়া থাকে

(৫)। জলে দ্রব হইয়া পর্ব্বতের ক্ষয় সাধন

কঠিন প্রস্তর রাশি কিরূপে ক্রমে চূর্ণ হইয়া পৃথিবীর পৃষ্ঠ দেশস্থ পর্ব্বত সমূহের ক্ষয় সাধন করে বর্ণিত হইল অন্য একরূপেও পর্ব্বতের ক্ষয় সাধন হইয়া থাকে। যে যে পদার্থে পর্ব্বত গঠিত হইয়াছে, তাহার অধিকাংশই অল্প বা অধিক পরিমাণে জলে দ্রবণীয় সুতরাং যখন পর্ব্বতোপরি বৃষ্টি জল পতিত হইয়া স্রোতঃ বহিয়া যায়, তখন পর্ব্বতস্থ অনেক পদার্থ দ্রব হইয়া জলের সঙ্গে চলিয়া যায়। পর্ব্বত গাত্রস্থ পদার্থগুলি দ্রব করিবার শক্তি বিশুদ্ধ জলের অধিক নাই কিন্তু বৃষ্টি জল বিশুদ্ধ জল নহে। বৃষ্টি বিন্দুগুলি পতন সময়ে বায়ুমণ্ডলস্থ অঙ্গারাম্ল, সোরাম্ল ও আমোনিয়ার সঙ্গে মিশ্রিত হয় পরীক্ষা দ্বারা স্থির হইয়াছে যে, যে জলে এই সকল পদার্থ আছে, তাহার প্রস্তর দ্রব করিবার শক্তি, বিশুদ্ধ জল হইতে অনেক অধিক।

(৫)। প্রস্তরের উপাদানের পরিবর্ত্তন।

একদিকে এইরূপে যেমন কঠিন প্রস্তররাশি অসংখ্য খণ্ডে বিভক্ত হইয়া ক্রমে চূর্ণ হইয়া যায়, অন্যদিকে তেমনি তন্মধ্যস্থ উপাদানগুলি পরিবর্তিত হইয়া ক্রমে বৃক্ষাহারের উপযোগী মৃত্তিকায় পরিণত হয়। এই পরিবর্তন উৎপন্ন করিতে বায়ুমণ্ডলস্থ অম্লজান, সোরাজান, অ্যামোনিয়া অঙ্গারাম্ল ও জলীয় বাষ্প প্রধান সহায়। লৌহের সঙ্গে অঙ্গারাম্ল ও জলীয়বাষ্প সংযুক্ত হইয়া কিরূপে মরিচা উৎপন্ন হয় উল্লিখিত হইয়াছে। অনেক প্রস্তর মধ্যে লৌহ ও লৌহ-ঘটিত পদার্থ আছে। অম্লজান ও জল এই সকল পদার্থের সঙ্গে সংযুক্ত হয়। অম্লজান, প্রস্তরস্থ আরও অনেক পদার্থের সঙ্গে সংযুক্ত হয়। সোরাম্ল, অ্যামো-নিয়া এবং অঙ্গারাম্লও এইরূপ পরিবর্ত্তন সংঘটন করিয়া থাকে।

উপরে যে দুই ভিন্নজাতীয় পরিবর্ত্তনের উল্লেখ করা হইল, তাহার একটী অন্যটীর সাহায্য করিয়া থাকে। বড় বড় প্রস্তরখণ্ডগুলি সহজে অম্লজান, সোরাম্ল, অ্যামোনিয়া, অঙ্গারাম্ল ও জলীয়বাষ্পের সঙ্গে সংযুক্ত হয় না, কিন্তু প্রস্তরখণ্ডগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত হইয়া ক্রমে চূর্ণ হইলে ঐ সকল পদার্থের সঙ্গে সহজে সংযুক্ত হয়। অন্যদিকে প্রস্তরস্থ পদার্থগুলি অঙ্গারাম্ল প্রভৃতির সঙ্গে সংযুক্ত হইলে কঠিন পদার্থের পরিবর্ত্তে নরম পদার্থে পরিণত হয় এবং রৌদ্র, বায়ু, উত্তাপ ও বৃক্ষদেহ সাহায্যে সহজে চূর্ণ হইয়া যায়।

(৬)। মৃত্তিকার উৎপত্তি স্থান।

(১) একস্থানে অবস্থিত মৃত্তিকা। (২) স্থানান্তরিত মৃত্তিকা।

(১) একস্থানে অবস্থিত মৃত্তিকা —এই জাতীয় মৃত্তিকা যেখানে উৎপন্ন হইয়াছিল, সেই স্থানেই অবস্থিতি করিতেছে; স্থানান্তরিত হয় নাই। রৌদ্র, বৃষ্টি, বায়ুর সাহায্যে পর্ব্বতগাত্রস্থ কঠিন প্রস্তর ক্রমে চূর্ণ ও বৃক্ষাহারের উপযুক্ত হইয়া মৃত্তিকায় পরিণত হইয়াছে, এবং পর্ব্বত গাত্রেই অবস্থিতি করিতেছে। এই জাতীয় মৃত্তিকার উর্ব্বরতা শক্তি অধিক নহে এবং ইহার গভীরতাও খুব কম। অল্প একটু খনন করিলেই নিম্নে অপরিবর্ত্তিত প্রস্তর দেখিতে পাওয়া যায়। এইরূপ মৃত্তিকায় অতি সাবধানে চাষ দিতে হয় নতুবা নিম্নের অপরি-বর্ত্তিত প্রস্তর উপরে আনীত হয় এবং ক্ষেত্রে অনেক দিন পর্য্যন্ত কোনও শস্য জন্মে না। এই জাতীয় মৃত্তিকা শুদ্ধ পার্ব্বত্য প্রদেশেই দেখিতে পাওয়া যায়।

(২) স্থানান্তরিত মৃত্তিকা —স্রোত-জল দ্বারা একস্থানের মৃত্তিকা অন্যত্র নীত হয়।

ক্ষুদ্র ও বৃহৎ নদী সকল পর্ব্বত গাত্র ক্ষয় করিয়া ক্রমাগতঃ নানা পদার্থ নিম্নদিকে লইয়া আসিতেছে পার্ব্বত্য প্রদেশের ঢাল অধিক বলিয়া তথায় স্রোতের বেগও অধিক কোথাও কোথাও এক একটী স্রোত অতি উচ্চ স্থান হইতে হঠাৎ নিম্নদেশে, অতি ভয়ঙ্কর বেগ ও গর্জ্জন সহকারে পতিত হইয়া জলপ্রপাতের সৃষ্টি করে এই সকল অতি বেগশালী স্রোত ও জল প্রপাতের বেগে প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড শিলাখণ্ড পর্ব্বতের উচ্চ স্থান হইতে ক্রমাগত নিম্নপ্রদেশে আনীত হইতেছে নদীগুলি যখন পর্ব্বত গাত্র পরিত্যাগ করিয়া পর্ব্বত পাদ-দেশে আসিয়া উপস্থিত হয়, তখন তাহাদিগের বেগ অনেক পরিমাণে কমিয়া যায়। এ কারণে বড় বড় প্রস্তরখণ্ডগুলি পর্ব্বতের পাদদেশে পড়িয়া থাকে। কিন্তু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বালুকণা ও কর্দ্দম নদী স্রোতে বাহিত হইয়া সমুদ্রের দিকে চলিয়া যায়।

নদীস্রোতে নদীর উপকূল ভগ্ন হয়—নদী কেবল যে পর্ব্বত ক্ষয় করে তাহা নহে যাঁহারা গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র প্রভৃতি বড় বড় নদীর নিকট বাস করেন, তাঁহারা জানেন এইরূপে নদী প্রতিনিয়ত, বিশেষতঃ বর্ষার প্রারম্ভে ও শেষে উপকূলস্থ অনেক মৃত্তিকা ভগ্ন করে

নদীর দুই পার্শ্বস্থ ভূমির উপরে যে বৃষ্টি জল পতিত হয়, তাহার একাংশ স্রোতরূপে বহিয়া অনেক মৃত্তিকা ধুইয়া নদীতে নিক্ষেপ করে।

পর্ব্বত হইতে আনীত মৃত্তিকা, উপকূল ভগ্ন মৃত্তিকা এবং দুই পার্শ্বস্থ ভূমি-ধৌত মৃত্তিকা, নদীস্রোতে বাহিত হইয়া ক্রমে সমুদ্রের দিকে চলিয়া যায়।

নদী স্রোতে বাহিত মৃত্তিকার এক অংশ নদীগর্ভে চর উৎপন্ন করে। নদীস্রোতের বেগ সর্ব্বত্র সমান নহে পর্ব্বত পরিত্যাগ করিয়া নদী যতই সমুদ্রের দিকে অগ্রসর হয়, ততই তাহার বেগ কমিতে থাকে। কোন এক স্থানে আবার নদীগর্ভের সর্ব্বত্র স্রোতের বেগ সমান নহে তীরের নিকট স্রোতের বেগ অপেক্ষাকৃত কম, যে স্থানে স্রোতোবেগ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক বাঙ্গালাভাষায় তাহাকে 'ধার' কহে 'ধার' সর্ব্বত্র নদীগর্ভের মধ্যস্থলে থাকে না; একবার এ তীরের নিকটবর্ত্তী এবং একবার অপর তীরের নিকট-বর্ত্তী হয়। নদীর যে তীর এই ধারের নিকটবর্ত্তী তাহা প্রতিনিয়ত ভগ্ন হয় এবং অপর তীরের নিকট স্রোতোবেগ খুব কম হওয়াতে সেই স্থানে নদীবাহিত

মৃত্তিকা পতিত হইয়া চর উৎপন্ন হইয়া থাকে এ কারণে কোন নদীর উপকূল দিয়া চলিয়া গেলে, ভগ্নতট, পরে নূতন চর, আবার ভগ্নতট, পুনরায় নূতন চর, ক্রমাগত এইরূপ দেখিতে পাওয়া যায়

এক অংশ নদীর দুই তীর উচ্চ করে নদী যতই সমুদ্রের নিকটস্থ হয় ততই তাহার তীর নিম্ন হইয়া আসে সমুদ্র নিকটস্থ নদীতীরগুলি খুব নিম্ন। বর্ষাকালে নদীর জল বৃদ্ধি পাইলে এই নিম্ন তীরগুলি জলমগ্ন হইয়া থাকে নদীর জল তীরের উপরে উঠিলে তাহার বেগ অনেক কমিয়া যায় এবং নদীবাহিত মৃত্তিকা তীরের উপরে পতিত হয় মৃত্তিকা পতিত হইয়া এইরূপে প্রতিবর্ষে নদীর দুই তীর উচ্চ করে ক্রমে এত উচ্চ হয় যে, আর বর্ষাকালে জলমগ্ন হয় না

নদীর জল, দুই পার্শ্বস্থ ভূমির দিকে যতই অগ্রসর হয় ততই তাহার বেগ কমিয়া যায় এবং যতই বেগ কমিয়া যায় ততই জলবাহিত মৃত্তিকা নীচে পড়িয়া যায় ও জল পরিষ্কার হয় অধিকাংশ মৃত্তিকাই নদীর দুই তীরের উপরে সঞ্চিত হয় তীর হইতে যে স্থানের দূরতা যত অধিক, তথায় সঞ্চিত মৃত্তিকার পরিমাণ তত কম তীর হইতে অতি দূরবর্ত্তী ভূমিতে প্রায় মৃত্তিকা সঞ্চিত হয় না। এ কারণে তীর হইতে আমরা যতই দূরে গমন করি, ততই নিম্নভূমি দেখিতে পাই।

মৃত্তিকা পতিত হইয়া নদীর দুই তীর ক্রমে জলপ্লাবন সীমার ঊর্দ্ধে উঠিলে নদী বাহিত মৃত্তিকার অল্প কিছু অংশ নদী গর্ভেই অল্পে অল্পে সঞ্চিত হয় এবং অধিকাংশ সমুদ্রের দিকে চলিয়া যায় এইরূপে নদীগর্ভ উচ্চ হইয়া উঠে। কালক্রমে নদীগর্ভ, নদী তীর এবং তৎপরবর্ত্তী নিম্নভূমি হইতে উচ্চ হইয়া উঠে তখন নদী তীর এবং ঐ নিম্নভূমি নদীগর্ভে পরিণত হয় এই নূতন গর্ভ ও তাহার তীরস্থ ভূমিও সময়ে উচ্চ হইয়া উঠে নদীর ত্রিকোণ গণ্ডগভূমি এইরূপে ক্রমে উচ্চ হয় বঙ্গদেশে আমরা ইহার অতি সুন্দর দৃষ্টান্ত দেখিতে পাই। বঙ্গদেশের প্রধান নদী গঙ্গা, একবার পূর্ব্বদিক হইতে পশ্চিমে এবং একবার পশ্চিম হইতে পূর্ব্বদিকে, ক্রমাগত এইরূপ ভিন্ন ভিন্ন গর্ভে বহমান হইয়া বঙ্গদেশকে ক্রমে উচ্চ করিতেছে এক সময়ে ঢাকা জিলার আড়িয়ল বিল গঙ্গার গর্ভে ছিল পরে গঙ্গা ক্রমে পশ্চিম দিকে সরিয়া তাহার পশ্চিম দিকস্থ সরস্বতী নদীকে প্রধান স্রোতরূপে পরিণত করে। আবার ক্রমে পূর্ব্বদিকে চলিয়া এখন আড়িয়ল বিলের দক্ষিণাংশে অবস্থিত গ্রামগুলি ভগ্ন করিতেছে।

নদীর চর ও উপকূলের ভূমি বালুকাময় এবং নদীর দুই পার্শ্বস্থ বিলান ভূমি এঁটেল কেন? শিক্ষা একটী গেলাসের অর্দ্ধেকটা আন্দাজ জলপূর্ণ করিয়া ঐ জলে অল্প একটু দোঁয়াস মাটি গুলিয়া দাও এখন গেলাসটি হাতে লইয়া খুব আলোড়ন কর দেখিবে মৃত্তিকা জলের সহিত মিশ্রিত থাকিবে, তাহার কোন অংশ জলের নীচে সঞ্চিত হইবে না। আলোড়নের বেগ ক্রমে খুব কম কর গেলাসের নীচে বালুকণাগুলি সঞ্চিত হইবে কিন্তু কর্দ্দমের অংশ জলে মিশ্রিত থাকিবে এখন গেলাসটি এক স্থানে রাখিয়া দাও কিছুকাল পরে দেখিবে বালুকা ও তাহার উপরে এক স্তর কর্দ্দম থিতাইয়া পড়িয়াছে এবং কর্দ্দম স্তরের উপরের জল প্রায় সম্পূর্ণ পরিষ্কার হইয়াছে এইরূপ হইবার কারণ এই যে বালুকার রেণুগুলি কর্দ্দমরেণু হইতে ভারি; সুতরাং থিতাইতে আরম্ভ করিলে প্রথমেই সেগুলি পতিত হয় তাহার অনেক পরে কর্দ্দমের অপেক্ষাকৃত সূক্ষ্ম ও পাতলা রেণুগুলি পতিত হয় স্রোতোবেগ মন্দীভূত হইলে নদী বাহিত মৃত্তিকা যখন জল নিম্নে সঞ্চিত হইয়া চর উৎপন্ন করে ও নদীর তীর গুলির উচ্চতা বৃদ্ধি করে, তখনও ঠিক এইরূপ হয়। আমরা দেখিয়াছি বর্ষার সময়ে যখন নদীতীরগুলি জলপ্লাবিত হয়, তখন সেই তীর ও তীরের পার্শ্বস্থ ভূমির উপরে নদীবাহিত মৃত্তিকা সঞ্চিত হইয়া থাকে। তীরের উপরে সঞ্চিত মৃত্তিকা এবং তীর হইতে দূরে সঞ্চিত মৃত্তিকা মধ্যে এক বিশেষ পার্থক্য দেখিতে পাওয়া যায় তীরের উপরে সঞ্চিত মৃত্তিকা বালুকাময় এবং দূরে সঞ্চিত মৃত্তিকা কর্দ্দমময় তীরে প্রথমে নদীস্রোত কিয়ৎপরিমাণে মন্দীভূত হইলেই অপেক্ষাকৃত ভারি বালুকা কণাগুলি পড়িয়া যায় পরে তীর হইতে দূরবর্ত্তী স্থানে স্রোতোবেগ আরও কমিলে কর্দ্দমকণাগুলিও পতিত হয়। একারণে নদীতীরবর্ত্তী উচ্চ ভূমিগুলি বালুকাপূর্ণ এবং তীর হইতে দূরবর্ত্তী নিম্ন ভূমিগুলি এঁটেল মৃত্তিকাপূর্ণ

নদী-বাহিত মৃত্তিকার অধিকাংশ সমুদ্রে চলিয়া যায়—নদীগর্ভে ও নদীর উপকূলে মৃত্তিকা সঞ্চিত হয় বটে কিন্তু নদীবাহিত মৃত্তিকার অধিকাংশই সমুদ্রে যাইয়া পতিত হয়

বহমান বায়ু —বহমান বায়ু কর্ত্তৃকও এক স্থানের মৃত্তিকা অন্যত্র নীত হয়

এইরূপে একস্থানে উৎপন্ন মৃত্তিকা বহু দূরে নীত হইয়া অন্যত্র সঞ্চিত হয়। হিমাচল ও বিন্ধ্যাচল ক্ষয় করিয়া যে মৃত্তিকারাশি উৎপন্ন হইয়াছিল, তদ্দ্বারা

বঙ্গদেশের সৃষ্টি হইয়াছে এখনও ঐ দুই পর্বতজাত মৃত্তিকাদ্বারা একদিকে বঙ্গদেশের উচ্চতা বৃদ্ধি হইতেছে এবং অন্যদিকে সমুদ্রের দিকে ইহার আয়তন বৃদ্ধি পাইতেছে বঙ্গদেশের সমস্ত মৃত্তিকাই স্থানান্তরিত মৃত্তিকা স্থানান্তরিত মৃত্তিকার গভীরতা ও উর্ব্বরতা দুই খুব অধিক নানাস্থানে জাত মৃত্তিকা মিশ্রিত হওয়াতে এক স্থানে জাত মৃত্তিকার অভাব অন্যস্থানে জাত মৃত্তিকাদ্বারা পূর্ণ হয়।

২ মৃত্তিকার উপকরণ।

মৃত্তিকা একটি মিশ্র পদার্থ এই মিশ্র পদার্থে নিম্নলিখিত কয়েকটি মূল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়

জলজান, অম্লজান, সোরাজান, অস্থিজান (দীপক), অঙ্গার, গন্ধক, লবণজান, বালুকাজান, ক্ষার মূল (পোটাস), লবণমূল, চূর্ণমূল, লৌহ, এঁটেলমূল, মেগ্নেসিয়া, মেঙ্গানিজ

যে মৃত্তিকায় এই সকল মূল পদার্থের একটিরও অভাব থাকে, তাহাতে কোন বৃক্ষ জন্মে না উপরে যে কয়েকটি মূল পদার্থের নাম করা হইল, এঁটেল মূল ভিন্ন তাহার সকলগুলিই বৃক্ষদেহের উপাদান এঁটেলমূল বৃক্ষের আহার না হইলেও নানারূপে বৃক্ষজীবনের সহায়তা করিয়া থাকে

বৃক্ষদেহ পোষণের জন্য মূল পদার্থগুলি বিশেষ অবস্থায় থাকা চাই — উপরে যে মূল পদার্থগুলির নাম করা গেল, মৃত্তিকা মধ্যে সেগুলি যথেষ্ট পরিমাণে থাকিলেই যে মৃত্তিকা বৃক্ষদেহ পোষণের উপযোগী হইল তাহা নহে বৃক্ষদেহ পোষণের জন্য এই সকল পদার্থ বিশেষ বিশেষ অবস্থায় থাকা চাই। কারণ এই সকল পদার্থ শুদ্ধ বিশেষ বিশেষ অবস্থায় থাকিলেই বৃক্ষগণ উহা আহার ও পরিপাক করিতে সমর্থ হয় জল আমাদের পানীয়, কিন্তু কোন সমুদ্রবাহী জাহাজে বিশুদ্ধ জলের অভাব হইলে জাহাজস্থ লোকগণ থাকিতে অগাধ জলে মরে পিপাসায়" কারণ লবণ প্রভৃতি নানা পদার্থ মিশ্রিত সমুদ্র-জল আমাদিগের পানীয় নহে মনুষ্য শরীর গঠনের জন্য অস্থিজানের প্রয়োজন অস্থিজান ভিন্ন আমাদিগের কোন অস্থিই উৎপন্ন হইতে পারে না। কিন্তু অসংযুক্ত অস্থিজান আহার করিবার আমাদিগের ক্ষমতা নাই অসংযুক্ত অস্থিজান ভয়ঙ্কর বিষাক্ত পদার্থ অস্থিজান বিশেষ বিশেষ অবস্থা প্রদান করিলে তবে আমরা আহার করিতে পারি। নানা প্রকারের শস্য, শাকসব্জি ও মৎস্য

মাংসের অংশরূপে যে অম্লজান বর্ত্তমান আছে, তাহা হইতে আমরা আপনাদিগের প্রয়োজনীয় অম্লজান সংগ্রহ করি বৃক্ষগণের সম্বন্ধেও এইরূপ বৃক্ষদেহ গঠনের জন্য যে যে পদার্থের প্রয়োজন, সেই সেই পদার্থগুলি বিশেষ বিশেষ অবস্থায় প্রাপ্ত হইলে তবে বৃক্ষগণ তাহা আহার করিতে পারে বৃক্ষদেহের জন্য অঙ্গারের প্রয়োজন কিন্তু অসংযুক্ত অঙ্গার বৃক্ষাহার নহে। সেইরূপ বৃক্ষদেহের জন্য সোরাজানের প্রয়োজন কিন্তু অধিকাংশ বৃক্ষেরই অসংযুক্ত সোরাজান আহার করিবার ক্ষমতা নাই সুতরাং এমনও হইতে পারে যে, কোন মৃত্তিকায় বৃক্ষ দেহান্তর্গত সকল পদার্থই যথেষ্ট পরিমাণে বিদ্যমান আছে, অথচ সে মৃত্তিকায় কোনও শস্য জন্মে না; কারণ বৃক্ষদেহ পোষণের জন্য ঐ পদার্থগুলি যে অবস্থায় থাকা উচিত সে অবস্থায় নাই।

মৃত্তিকার অতি অল্প অংশ বৃক্ষাহারের উপযুক্ত—কোন ভূমিরই সমস্ত মৃত্তিকারাশি বৃক্ষাহারের উপযুক্ত অবস্থায় অবস্থিত নাই খুব উর্ব্বরা ভূমিরও ১০০ ভাগের দুই ভাগের অধিক বৃক্ষাহারের উপযুক্ত নহে।

ক্ষেত্রস্থ সোরাজান বায়ুমণ্ডল হইতে সংগৃহীত হয় আমাদিগের কৃষিক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকা মধ্যে ক্রমাগত পরিবর্ত্তন সংঘটন হইতেছে। যে পরিবর্ত্তন প্রস্তর রাশিকে চূর্ণ করিয়া বৃক্ষাহারের উপযুক্ত করিতেছে, সে পরিবর্ত্তনের বিরাম নাই আর এক পরিবর্ত্তন ইহা হইতেও আশ্চর্য্যজনক এই পরিবর্ত্তন দ্বারা অদৃশ্য বায়ুমণ্ডল হইতে বৃক্ষাহার আনীত হইয়া ভূমিতে সঞ্চিত হইতেছে বিদ্যুৎ স্রোতের সাহায্যে ও অন্যরূপে বায়ুমণ্ডলস্থ অসংযুক্ত সোরাজানের অত্যল্প অংশ সোরাম্ল ও আমোনিয়ায় পরিবর্ত্তিত হয় এবং বৃষ্টির সময়ে এই দুই পদার্থ জলে দ্রব হইয়া ভূমিতে আনীত হয়। মটর সীম, মুগ, কলাই, অরহর, শণ প্রভৃতি মটর জাতীয় ফসলগুলী আপনাদিগের দেহের জন্য প্রয়োজনীয় সোরাজানের অধিকাংশ বায়ুমণ্ডলস্থ অসংযুক্ত সোরাজান হইতে সংগ্রহ করে। এই সকল ফসল কাটিয়া লইলে তাহাদের যে অংশ ক্ষেত্রে থাকিয়া যায় তন্মধ্যস্থ সোরাজান ক্ষেত্রে সোরাজানের পরিমাণ বৃদ্ধি করে অন্যান্য ফসলের এই ক্ষমতা নাই। তাহারা আপনাদিগের প্রয়োজনীয় সোরাজান মৃত্তিকা হইতে গ্রহণ করে। সুতরাং মৃত্তিকাস্থ সোরাজান এক হয় (১) বৃষ্টি জল দ্বারা আনীত বায়ুমণ্ডলস্থ সোরাম্ল ও আমোনিয়াস্থ (২) না হয় মটর জাতীয় বৃক্ষগণ কর্ত্তৃক বায়ুমণ্ডল হইতে সংগৃহীত সোরাজান।

ক্ষেত্রস্থ সোরাজানের অধিকাংশ গলিত বৃক্ষদেহস্থ সোরাজান। আমরা

দেখিয়াছি যে মটর জাতীয় বৃক্ষগণ কর্তৃক সংগৃহীত সোরাজান ক্ষেত্রে তাহাদের গলিত দেহের অংশরূপে থাকিয়া যায় বায়ুমণ্ডল হইতে আনীত সোরায় ও অ্যামোনিয়ার (ক) একাংশ বৃষ্টিজলে ধুইয়া যায়; (খ) বেগে মৃত্তিকায় একাংশ মৃত্তিকার নিম্নস্তরে চলিয়া যায় (গ) একাংশ বৃক্ষগণ আহার করে এবং পরে তাহাদের গলিত দেহের অংশ রূপে মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় (ঘ) অতি অল্প একটু অংশ মাত্র মৃত্তিকা মধ্যে সোরায় বা আমোনিয়া রূপে অবস্থিতি করে

বৃক্ষের সাহায্য ভিন্ন ভূমিতে যথেষ্ট সোরাজান সঞ্চিত হওয়া সম্ভব নহে মৃত্তিকাস্থ সোরাজানের অধিকাংশ গলিত দেহের অংশরূপে আছে বলিয়াই ক্ষেত্রে ফসলের প্রয়োজনীয় সোরাজান সংগৃহীত হওয়া সম্ভব হইয়াছে সোরায় ও আমোনিয়া এত দ্রবণশীল যে সহজেই জলে ধুইয়া যায়। এই জাতীয় সোরাজান ক্ষেত্রে অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইতে পারে না গলিত দেহস্থ সোরাজান দ্রবণশীল নহে সুতরাং ক্ষেত্রে সঞ্চিত হয়।

ক্ষেত্রে গলিত দেহস্থ সোরাজান সোরায়রূপে পরিণত হয়। এই পরিবর্ত্তনের আবশ্যকতা ছাতু প্রভৃতি কয়েকটী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উদ্ভিদ গলিত বৃক্ষদেহ হইতে আপনাদিগের প্রয়োজনীয় সোরাজান সংগ্রহ করিতে পারে কিন্তু অধিকাংশ উদ্ভিদেরই এই ক্ষমতা নাই। তাহাদের জন্য গলিত-পদার্থস্থ সোরাজান সোরায়ে পরিণত হওয়া চাই।

আণুবীক্ষণিক বৃক্ষ বিশেষের সাহায্যে গলিত-পদার্থস্থ সোরাজান সোরায়ে পরিণত হয় এই বৃক্ষ বায়ুমণ্ডলে ও মৃত্তিকার উপরিস্থ স্তরে থাকে। এই পরিবর্ত্তনের জন্য ক্ষেত্রে যথেষ্ট চূণ থাকা চাই। অত্যন্ত শীতে এই পরিবর্ত্তন হয় না অত্যধিক উত্তাপে এই পরিবর্ত্তন কম হয়। যে মৃত্তিকার ফাঁপ অধিক অর্থাৎ যাহার মধ্যে সহজে বায়ু প্রবেশ করিতে পারে তাহাতে এই পরিবর্ত্তন সহজে হয়। কারণ এই পরিবর্ত্তনের জন্যে বায়ুস্থ অম্লজানের প্রয়োজন

৩। মৃত্তিকার প্রাকৃতিক অবস্থা।

শস্যোৎপাদনের জন্য মৃত্তিকা মধ্যে যেমন বৃক্ষগণের আহারোপযোগী কতকগুলি পদার্থ থাকা চাই, সেইরূপ মৃত্তিকার কতকগুলি গুণ থাকা চাই মৃত্তিকা মধ্যে শুদ্ধ যথেষ্ট বৃক্ষাহার থাকিলে ভূমি উর্ব্বরা হয় না। ভূমির উর্ব্ব-

রতা, একদিকে মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণের উপরে এবং অন্যদিকে মৃত্তিকার এই গুণ গুলির উপর নির্ভর করে।

(১) মৃত্তিকার চূর্ণতা সকল মৃত্তিকার রেণু সমসূক্ষ্ম নহে। এঁটেল মৃত্তিকার রেণুগুলি এত ক্ষুদ্র যে চক্ষু দ্বারা দেখা যায় না। কোন কোন মৃত্তিকায় আবার বড় বড় প্রস্তরখণ্ড দৃষ্টিগোচর হয় এবং তাহাদের অত্যন্ত ক্ষুদ্র অংশও চক্ষু দ্বারা দেখা যায় বেলে মাটির রেণুগুলি অপেক্ষাকৃত বড় দামোদর, বরাকর, শোন, মহানদী প্রভৃতি বিন্ধ্যাচল হইতে উৎপন্ন নদীগুলির বালুকা অতি স্থূল

মৃত্তিকার রেণু সূক্ষ্ম হইলে বৃক্ষোৎপাদনের সহায়তা করে —এরূপ মৃত্তিকায় সহজে বীজ অঙ্কুরিত হয়। এরূপ মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহার জল অথবা বৃক্ষরসে দ্রব হইয়া সহজে বৃক্ষদেহে প্রবেশ করিতে পারে। মৃত্তিকার রেণু সূক্ষ্ম হইলে উহা সহজে বৃক্ষমূল জড়াইয়া ধরিতে সমর্থ হয়

মৃত্তিকার রেণু অতি সূক্ষ্ম হইয়া আবার বৃক্ষোৎপাদনের ব্যাঘাতও জন্মাইতে পারে বীজ অঙ্কুরিত ও বৃক্ষ দেহ পরিবর্দ্ধনের জন্য মৃত্তিকা মধ্যে যথেষ্ট বাতাস থাকা চাই। মৃত্তিকার রেণু অতি সূক্ষ্ম হইলে একটী অন্যটির গায় এরূপ ভাবে লাগিয়া থাকে যে তন্মধ্যে বাতাস প্রবেশ করিতে পারে না এবং মৃত্তিকার ফাঁপ থাকে না। এরূপ মৃত্তিকায় সহজে বীজ অঙ্কুরিত হয় না কোন কোন এঁটেল মৃত্তিকা এই জাতীয়

(২) মৃত্তিকার জলীয় বাষ্প শোষকতা শক্তি —মৃত্তিকার বায়ুমণ্ডলস্থ জলীয় বাষ্প আকর্ষণ করিবার ক্ষমতা আছে এই ক্ষমতা সকল মৃত্তিকার সমান নহে যে মৃত্তিকার এই শক্তি অধিক, তাহা সর্ব্বদা সরস থাকে এই শক্তি কম হইলে মৃত্তিকা সহজে শুষ্ক হয়। এঁটেল মৃত্তিকার এই শক্তি খুব অধিক, পচামাটীর তাহা হইতেও অধিক। বেলে মাটীর এ শক্তি বড় কম; সূক্ষ্ম বালি হইতে স্থূল বালির এ শক্তি আরও কম মৃত্তিকায় লবণের অংশ অধিক থাকিলে জলীয় বাষ্প আকর্ষণ করিবার শক্তি অধিক হয়। মেঘনার উপকূলস্থ ভূমিতে লবণ এবং গলিত পদার্থ অধিক আছে, একারণে ঐ ভূমি বায়ুমণ্ডল হইতে জলীয় বাষ্প আকর্ষণ করিয়া সর্ব্বদা আর্দ্র থাকে।

(৩) মৃত্তিকার জলরক্ষণ শক্তি —(ক) আমরা দেখিয়াছি সকল মৃত্তিকাই অল্প বা অধিক পরিমাণে চূর্ণ করা ও অসংখ্য রেণুর সমষ্টি। এই রেণুগুলি একটী অন্যটীর গায় সম্পূর্ণ সংলগ্ন নহে কিন্তু তাহাদের মধ্যে ফাঁক ফাঁক

আছে। এইরূপ সকল মৃত্তিকাই অল্প বা অধিক পরিমাণে সছিদ্র যে মৃত্তিকার রেণুগুলি বড়, তাহার ছিদ্রগুলি সংখ্যায় কম কিন্তু আয়তনে বড়। এরূপ মৃত্তিকার মধ্য দিয়া জল সহজে চলিয়া যায় বৃষ্টি হইলে অথবা জলসেচন করিলে এরূপ মৃত্তিকায় জল দাঁড়ায় না অন্যদিকে মৃত্তিকার রেণুগুলি ছোট হইলে তাহার ছিদ্রগুলি সংখ্যায় অধিক হয় কিন্তু আয়তনে কম হয়। এরূপ মৃত্তিকার মধ্য দিয়া জল সহজে চলিয়া যাইতে পারে না সুতরাং বৃষ্টি হইলে অথবা জলসেচন করিলে এরূপ মৃত্তিকায় জল দাঁড়ায় বেলে ও এঁটেল মৃত্তিকা এই দুই শ্রেণীস্থ মৃত্তিকার সুন্দর দৃষ্টান্ত।

(খ) রৌদ্রোত্তাপে মৃত্তিকার জল বাষ্প হইয়া চলিয়া যায় এবং মৃত্তিকা শুষ্ক হয় কোন কোন মৃত্তিকার রেণু জলকণাকে একপভাবে আকৃষ্ট করিয়া রাখে যে, রৌদ্রোত্তাপে সেই জল সহজে দূর হয় না কোন কোন মৃত্তিকায় আবার ইহার ঠিক বিপরীত অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায় বেলে মৃত্তিকার জলাকর্ষণ শক্তি খুব কম উত্তাপ পাইলে এরূপ মৃত্তিকার জল অতি শীঘ্র বাষ্পাকারে চলিয়া যায় এবং ভূমির গভীর স্থান পর্য্যন্ত শুষ্ক হয় এঁটেল মৃত্তিকায় এরূপ হয় না এরূপ মৃত্তিকার উপরের অল্প কিছু স্থানের জল আস্তে আস্তে বাষ্প হইয়া চলিয়া যায় এবং মৃত্তিকা শুষ্ক হয় কিন্তু নিচের মৃত্তিকায় বৃক্ষদেহ পোষণের জন্য যথেষ্ট জল থাকিয়া যায় এই কারণে অনাবৃষ্টি আরম্ভ হইলে বেলে মৃত্তিকার ফসল অতি সহজে জ্বলিয়া যায়, কিন্তু এঁটেল মৃত্তিকার ফসল অনেক দিন পর্য্যন্ত সতেজ থাকে

(৪) মৃত্তিকার আয়তনের হ্রাস বৃদ্ধি।—মৃত্তিকা আর্দ্র হইলে আয়তনে বাড়ে এবং শুষ্ক হইলে সঙ্কুচিত হয় বেলে মাটির এইরূপ হ্রাস বৃদ্ধি খুব কম পচা মাটির এই গুণ খুব অধিক এঁটেল মাটিও জল পাইলে ফুলিয়া উঠে এবং শুষ্ক হইলে সঙ্কুচিত হয় ও ফাটিয়া যায় এইরূপ ফাটনের গুণ দোষ দুই আছে মাটি এইরূপে ফাটিয়া যাওয়াতে অনেক সময়ে বৃক্ষের মূল ছিন্ন হইয়া যায় এবং বৃষ্টি হইলে মৃত্তিকার দ্রবণশীল বহুমূল্য বৃক্ষাহারগুলি ধৌত হইয়া ফাটলের মধ্যদিয়া অনেক নীচে যাইয়া পড়ে অপরদিকে সেই ফাটার মধ্য দিয়া তেজ, বাতাস ও বৃষ্টি, মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করিয়া নিম্নস্থ মৃত্তিকাকে পরিবর্ত্তিত করিয়া বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করে

(৫) মৃত্তিকাস্থ রেণুগুলির পরস্পর আকর্ষণ —এই গুণের ন্যূনাধিক্যানুসারে কোন মৃত্তিকা সহজে এবং কোন মৃত্তিকা অতি কষ্টে পাট হয় সকল মৃত্তিকার

এই গুণ সমান নহে এবং এক মৃত্তিকারই ভিন্ন ভিন্ন অবস্থায় এই গুণের ন্যূনাধিক্য হইয়া থাকে বেলে মৃত্তিকার রেণুগুলির পরস্পর আকর্ষণ কম, সুতরাং সহজে এক রেণু অন্য রেণু হইতে পৃথক করা যায়। একারণে বেলে মৃত্তিকা পাট করা অতি সহজ। এঁটেল মৃত্তিকার রেণুগুলির পরস্পর আকর্ষণ খুব অধিক একারণ এঁটেল মৃত্তিকা চূর্ণ করা অতি কষ্টকর আর্দ্র অবস্থায় বেলে মাটির রেণুগুলির পরস্পর আকর্ষণ বৃদ্ধি পায় এবং এঁটেল মৃত্তিকার আকর্ষণ হ্রাস হয় ভূমি কর্ষণের সময় এই গুণের প্রতি বিশেষ দৃষ্টি রাখা প্রয়োজন বেলে মৃত্তিকা শুষ্ক অবস্থায় চাষ দেওয়া সুবিধাজনক; আর্দ্র অবস্থায় দিলেও বিশেষ ক্ষতি হয় না বেলে মৃত্তিকা শুষ্ক করিতে ইচ্ছা না থাকিলে আর্দ্র অবস্থায় চাস করিয়া একবার কি দুইবার মই দ্বারা চাপ দিয়া রাখা উচিত। এঁটেল মৃত্তিকা শুষ্ক হইলে তাহার রেণুগুলির পরস্পর আকর্ষণ এত বৃদ্ধি পায় যে, মৃত্তিকা প্রস্তরবৎ কঠিন হইয়া উঠে এবং তাহাতে চাষ দেওয়া অসম্ভব হইয়া পড়ে। আর্দ্র অবস্থায় চাষ করা সহজ কিন্তু এ অবস্থায় চাষ দিলে মাটি চাপ চাপ উঠিয়া থাকে এবং ঐ চাপ একবার শুষ্ক হইলে তাহা চূর্ণ করা অতীব দুষ্কর অতি শুষ্কও নহে, অতি আর্দ্রও নহে, এরূপ অবস্থা বুঝিয়া এঁটেল মৃত্তিকায় চাষ দিতে হয়

(৬) মৃত্তিকার উষ্ণতা।—বেলে মৃত্তিকা সহসা উত্তপ্ত হইয়া উঠে এবং সহসা ঠাণ্ডা হয়। এঁটেল মৃত্তিকার প্রকৃতি ইহার বিপরীত। এঁটেল মৃত্তিকা উত্তপ্ত হইতে অনেক বিলম্ব হয় কিন্তু একবার উত্তপ্ত হইলে সহজে ঠাণ্ডা হয় না। মৃত্তিকার এই গুণ অনেকাংশে মৃত্তিকাস্থ জলের পরিমাণের উপর নির্ভর করে যে মাটিতে জলের ভাগ অধিক তাহার উত্তাপের হ্রাস বৃদ্ধি সহজে হয় ন। শুষ্ক মৃত্তিকা দিনের বেলায় সহসা উত্তপ্ত হইয়া উঠে এবং রাত্রিতে অতি সহজে ঠাণ্ডা হয়

(৭) মৃত্তিকার বৃক্ষাহার রক্ষণ শক্তি।—কয়েকটী ছোট ছোট কলসী সংগ্রহ করিয়া কলসীগুলির নীচে এক একটী ছোট ছিদ্র কর এবং ছিদ্রগুলি খড় দ্বারা এরূপ ভাবে বন্ধ কর যেন কলসীতে জল রাখিলে সে জল ছিদ্র দিয়া আস্তে আস্তে বিন্দু বিন্দু করিয়া বাহির হইতে পারে এখন নানা জাতীয় মৃত্তিকা সংগ্রহ করিয়া কলসীগুলিকে তদ্দ্বারা অর্দ্ধপূর্ণ কর। একটী কলসী মৃত্তিকার পরিবর্ত্তে কয়লা দ্বারা পূর্ণ কর এবং অল্প কিছু অপরিষ্কার গুড় জলে গুলিয়া কয়লার উপরে ঢালিয়া দাও। কলসীর নীচে একটী পাত্র স্থাপন করিলে

গুড়ের জল কয়লার ভিতর দিয়া চুয়াইয়া ঐ পাত্রে সঞ্চিত হইবে এই জল পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাইবে যে গুড়ের ঘোর লালবর্ণ প্রায় সম্পূর্ণ দূর হইয়াছে এরূপ কেন হইল? গুড়ের মধ্যে যে সকল বর্ণযুক্ত পদার্থ ছিল, কয়লা জল হইতে সেই সকল পদার্থ চুষিয়া লইয়াছে, এই কারণে জলের বর্ণ পরিষ্কার হইয়াছে। মৃত্তিকাপূর্ণ কলসীগুলি দ্বারা এইরূপে পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে কয়লার ন্যায় মৃত্তিকারও দ্রব পদার্থ হইতে নানা বস্তু চুষিয়া লইবার ক্ষমতা আছে এই শক্তি সকল মৃত্তিকার সমান নহে এবং এক মৃত্তিকারই ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ আকর্ষণ করিবার ক্ষমতা বিভিন্নরূপ কোনটী বা অধিক পরিমাণে এবং কোনটী বা অল্প পরিমাণে আকৃষ্ট হইয়া থাকে যে পদার্থের উপর মৃত্তিকার আকর্ষণ কম, সে পদার্থ জলে গুলিয়া মৃত্তিকার উপরে ঢালিয়া দিলে জলের সঙ্গে সঙ্গে উহা অনেক পরিমাণে বাহির হইয়া যায় যে কোন পদার্থ সম্বন্ধে মৃত্তিকার এই আকর্ষণ শক্তি বিরূপ, আমাদের তাহা আলোচনার বিশেষ আবশ্যকতা নাই কিন্তু বৃক্ষগণের আহারের মধ্যে কয়েকটি পদার্থ আছে, যাহাদের পরিমাণ অধিকাংশ মৃত্তিকায়ই অপেক্ষাকৃত কম বলিয়া আমরা তাহাদিগকে সাররূপে প্রদান করিয়া থাকি। কোন্ মৃত্তিকা কিরূপে এই কয়েকটী পদার্থ আকর্ষণ করিয়া রাখে এবং কোন্ মৃত্তিকা হইতে জল সহজে এই কয়েকটি পদার্থ ধুইয়া লয়, সে বিষয় আমাদিগের ভাল করিয়া জানা উচিত সে কয়েকটি পদার্থ এই—(১) সোরা (২) আমোনিয়া, (৩) অস্থিজান (৪) পোড়াস এবং (৫) চূর্ণ এই কয়েকটি পদার্থের মধ্যে সোরা-রক্ষণ শক্তি কোন মৃত্তিকারই নাই জল অতি সহজে মৃত্তিকা হইতে এই পদার্থ ধুইয়া লইয়া যায়; সোরা সাররূপে প্রয়োগ কালে এই কথাটি বিশেষরূপে স্মরণ রাখা কর্তব্য। এঁটেল ও বেলে মৃত্তিকা যদিচ উভয়ই এই পদার্থ রক্ষণ সম্বন্ধে ক্ষমতাহীন, তথাচ এই দুই জাতীয় মৃত্তিকার মধ্যে একটু প্রভেদ আছে। বেলে মৃত্তিকার মধ্য দিয়া সহজে জল চলিয়া যায় এবং সেই জলের সঙ্গে সঙ্গে সোরাও চলিয়া যায়। এঁটেল মৃত্তিকায় জল দাঁড়াইয়া থাকে এবং সহজে তন্মধ্য দিয়া চলিয়া যায় না। এরূপ মৃত্তিকায় শুদ্ধ যখন জল উপর দিয়া স্রোত বহিয়া যায়, তখনই সোরা ধুইয়া যায় পচা মৃত্তিকার ক্রিয়া অন্য রূপ। এই জাতীয় মৃত্তিকাতে সোরা প্রয়োগ করিলে সোরা আমোনিয়ায় পরিবর্তিত হয় সকল মৃত্তিকারই অল্প বা অধিক পরিমাণে আমোনিয়া রক্ষণ শক্তি আছে। বেলে মৃত্তিকা হইতে এঁটেল মৃত্তিকার অস্থিজান, চূর্ণ ও পোড়াস-রক্ষণ শক্তি অধিক আমো-

নিয়া ধারণ শক্তি এঁটেল মৃত্তিকা হইতে বেলে মৃত্তিকার অংশমাত্র কম

৪। মৃত্তিকার জাতি বিভাগ।

চারি ভিন্ন জাতীয় মৃত্তিকা —যে যে উপাদানে ক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকা নির্ম্মিত হইয়াছে, তন্মধ্যে এঁটেল, চূর্ণ, বালুকা ও গলিত পদার্থ প্রধান।

এই চারিটির পরিমাণের ন্যূনাধিক্যানুসারে সমস্ত মৃত্তিকাকে চারি প্রধান জাতিতে বিভক্ত করা যায়; যথা—(১) এঁটেল প্রধান মৃত্তিকা অথবা এঁটেল মৃত্তিকা, (২) বালুকা-প্রধান মৃত্তিকা বা বেলে মৃত্তিকা (৩) চূর্ণ প্রধান মৃত্তিকা বা চুণে মৃত্তিকা। (৪) গলিত পদার্থ-প্রধান মৃত্তিকা বা পচা মৃত্তিকা।

(১) এঁটেল মৃত্তিকা —যে মৃত্তিকায় এক শত ভাগের মধ্যে ৫০ অথবা ততোধিক ভাগ এঁটেল থাকে, তাহাকে এঁটেল মৃত্তিকা বলে এঁটেল বৃক্ষগণের আহার নহে, কিন্তু এঁটেল মৃত্তিকায় এঁটেলের সঙ্গে প্রচুর পরিমাণে বৃক্ষাহার মিশ্রিত থাকে এঁটেল মৃত্তিকার এক বিশেষত্ব এই যে, বৃক্ষাহারে পরিণত হইতে পারে, এরূপ পদার্থের পরিমাণ ইহাতে খুব অধিক যতই কর্ষণ করা যায়, ততই রৌদ্র, বৃষ্টি এবং বাতাসের সাহায্যে এই সকল পদার্থ বৃক্ষাহারে পরিণত হইয়া মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করে একারণে এঁটেল মৃত্তিকায় যতই চাষ দেওয়া যায়, ততই তাহার উর্ব্বরতা বৃদ্ধি পায়

(২) বেলে মৃত্তিকা —যে মৃত্তিকার একশত ভাগের মধ্যে ৭০ অথবা ততোধিক ভাগ বালুকা থাকে, তাহাকে বেলে মৃত্তিকা বলে বালুকা বৃক্ষাহার নহে সাধারণতঃ বেলে মৃত্তিকায় বৃক্ষাহারের পরিমাণ কম যে সকল পদার্থ হইতে বৃক্ষাহার উৎপন্ন হইতে পারে, বেলে মৃত্তিকাতে সচরাচর তাহারও পরিমাণ কম। সুতরাং সার না দিয়া কয়েক বৎসর শস্যোৎপাদন করিলে বেলে মৃত্তিকা অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়ে।

(৩) চুণে মৃত্তিক —যে মৃত্তিকায় একশত ভাগের মধ্যে ২০ অথবা ততোধিক ভাগ চূণ থাকে, তাহাকে চুণে মৃত্তিকা কহে। চূণ একটী বৃক্ষাহার চুণে মৃত্তিকাতে অনেক সময়ই যথেষ্ট পরিমাণ অম্লজান থাকে। এই জাতীয় মৃত্তিকা বঙ্গদেশে বিরল।

(৪) পচা মৃত্তিকা।—যে মৃত্তিকায় একশত ভাগের মধ্যে ৫ ভাগের অধিক গলিত পদার্থ থাকে, তাহাকে পচা মৃত্তিকা কহে। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে, গলিত

পদার্থ মৃত্তিকাস্থ সোরাজানের প্রধান মূল; সুতরাং গলিত-পদার্থ প্রধান পচা মৃত্তিকাতে যথেষ্ট সোরাজান আছে পচা মৃত্তিকা বঙ্গদেশে অধিক দেখিতে পাওয়া যায় না দার্জ্জিলিঙ্গ পাহাড়ে কোথাও কোথাও এই জাতীয় মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায় তথায় ক্রমাগত বহুবর্ষ নানা জাতীয় বৃক্ষ জন্মিয়া তাহাদের গলিত পদার্থ দ্বারা ৩ ৪ ফুট গভীর এক স্তর পচা মৃত্তিকা উৎপন্ন হইয়াছে বিল ও পুরাতন পুষ্করিণীর নিম্নস্থ মৃত্তিকা মধ্যে অনেক সময়ে এই জাতীয় মৃত্তিকা পাওয়া যায় কূপ, পুষ্করিণী, খাল প্রভৃতি খনন কালে অনেক সময়ে এক জাতীয় পচা মৃত্তিকার স্তর দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাকে বোদ মৃত্তিকা কহে

উপরোক্ত চারি জাতীয় মৃত্তিকার মাঝামাঝি অনেক প্রকারের মৃত্তিকা আছে উক্ত চারিটি নাম হইতে তাহাদের নামকরণ হইয়া থাকে। যথা—

(ক) যে মৃত্তিকায় বালি ও এঁটেলের ভাগ সমান, তাহাকে দোয়াস কহে (খ) দোয়াস মৃত্তিকাতে এঁটেলের ভাগ কিছু অধিক হইলে তাহাকে এঁটেল দোয়াস কহে (গ) দোয়াস মৃত্তিকাতে বালির ভাগ অধিক হইলে তাহাকে বেলে দোয়াস কহে (ঘ) এঁটেল মৃত্তিকাতে চূণের ভাগ অধিক থাকিলে তাহাকে চূণে এঁটেল কহে (ঙ) এইরূপে পচা এঁটেল, পচা দোয়াস, চূণে দোয়াস ইত্যাদি।

যে মৃত্তিকায় এঁটেল, চূণ, বালি ও গলিত পদার্থ উপযুক্ত পরিমাণে মিশ্রিত থাকে, সেই মৃত্তিকাই উৎকৃষ্ট তাহাতে যথেষ্ট পরিমাণে বৃক্ষাহার থাকে এবং তাহার প্রাকৃতিক গুণ বৃক্ষোৎপাদন ও বৃক্ষদেহ বর্দ্ধনের বিশেষ উপযোগী এরূপ মৃত্তিকা সহজে পাট হয় এবং সর্ব্বদা সরস থাকে। পলি মৃত্তিকা অনেক পরিমাণে এই আদর্শ মৃত্তিকা সদৃশ

বঙ্গদেশের প্রধান প্রধান মৃত্তিকা—বঙ্গদেশে যে কয়েক জাতীয় মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায়, তন্মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রধান।

(ক) এঁটেল মৃত্তিকা——নদীতীর হইতে দূরবর্ত্তী বিল ভূমিগুলি এঁটেল মৃত্তিকায় পূর্ণ এই সকল জমিকে সচরাচর "মেটেল" জমি কহে এই জমিতে প্রধানতঃ শুদ্ধ আমন ধান জন্মে বলিয়া ইহাকে 'আমন ধানের' জমিও বলা যায় এই এঁটেল মৃত্তিকার বর্ণ অল্প বা অধিক পরিমাণে কাল বিলের চারি পার্শ্বস্থ ভূমি হইতে বিলগর্ভস্থ ভূমির মৃত্তিকা অধিক কাল। বিলে যে সমস্ত জলজ বৃক্ষ

জন্মে, তাহাদের গলিত দেহ মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইয়া মৃত্তিকার বর্ণ কাল করে

(খ) বিহার অঞ্চলে "কেওয়াল" নামে এক প্রকার এঁটেল মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায়, তাহার বর্ণ ঘোর কাল এবং তাহাতে গলিত পদার্থের ভাগ খুব অধিক বিল গর্ভস্থ মৃত্তিকার সঙ্গে ইহার সাদৃশ্য আছে অনুমান হয় বিহার ও উত্তর পশ্চিমাঞ্চলে গঙ্গার দুই পার্শ্বে এক সময়ে প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড বিল ছিল এই সকল বিলে যে সমস্ত জলজ বৃক্ষ জন্মিত, তাহাদের গলিত দেহ বিলতলস্থ এঁটেল মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইয়া এই মৃত্তিকা উৎপন্ন করিয়াছে। এই মৃত্তিকায় অতি উৎকৃষ্ট গম, ছোলা ও তিসি জন্মে

(গ) লেটেরাইট এঁটেল মৃত্তিকা——উড়িষ্যা, ছোটনাগপুর, পশ্চিম বর্দ্ধমান ডিভিজান প্রভৃতি বিন্ধ্যাচল সংলগ্ন পার্ব্বত্য প্রদেশে লালবর্ণ এক প্রকার এঁটেল মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায় ইহাতে লৌহ ও চুণের ভাগ খুব অধিক। ইহার গভীরতা কোথাও খুব অধিক, কোথাও আবার মৃত্তিকার উপরেই অপরিবর্ত্তিত প্রস্তর রাশি দেখিতে পাওয়া যায় বর্ষার সময়ে এই মৃত্তিকায় প্রচুর ধান্য জন্মিয়া থাকে। এই মৃত্তিকায় অতি সুন্দর আক জন্মিতে পারে, কিন্তু জলের অভাব বশতঃ অনেক স্থানে আক চাষের সুবিধা হয় না। (ঘ) ময়মনসিংহ ও ঢাকা জিলাস্থ মধুপুর নামক বন যে লালবর্ণ এঁটেল মৃত্তিকায় গঠিত,তাহা অনেকাংশে এই মৃত্তিকা সদৃশ কিন্তু মধুপুরের মৃত্তিকার গভীরতা খুব অধিক এবং তাহাতে ক্ষুদ্র এবং বৃহৎ কোন রূপ প্রস্তর খণ্ড দেখিতে পাওয়া যায় না। মধুপুরের মৃত্তিকার নিম্নে এক স্তর লালবর্ণ মোটা বালি দেখিতে পাওয়া যায়। মধুপুরের মৃত্তিকা আক কাপাস, ধান ও পাটের বিশেষ উপযোগী

(ঙ) ঘুটিং এঁটেল মৃত্তিকা।——উড়িষ্যা, বর্দ্ধমান ও ছোটনাগপুরস্থ লালবর্ণ এঁটেল মৃত্তিকার অনতিদূরে ঈষৎ পীতবর্ণ এক প্রকার এঁটেল মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাতে বিস্তর ঘুটিং আছে এই জাতীয় মৃত্তিকায় গম ও মটর বেশ জন্মে।

(চ) গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্রের বেলে মৃত্তিকা—বঙ্গদেশে দুই জাতীয় বেলে মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায়। গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্রের উপকূল ও চরগুলি যে মৃত্তিকায় নির্ম্মিত, তাহাতে প্রচুর পরিমাণে অভ্রচূর্ণ আছে রৌদ্রের সময়ে ঐ সকল অভ্রখণ্ড কাচখণ্ডের ন্যায় চিক্ চিক্ করে। মেঘনার চরের বালিও ঐরূপ কিন্তু তাহা অপেক্ষাকৃত সরু এবং তাহাতে গলিত পদার্থ ও লবণের ভাগ

অধিক মেঘনার জল অধিকাংশই শ্রীহট্টের পশ্চিমস্থ অনেকগুলি প্রকাণ্ড বিল হইতে আইসে এই জলের সঙ্গে এত অধিক গলিত পদার্থ আইসে যে মেঘনার জল কৃষ্ণবর্ণ, অপরিষ্কার এবং পানের প্রায় অযোগ্য ; গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্রের বেলে মৃত্তিকা আশু ধান্য, পাট, তামাক ও রবিশস্যের উপযোগী মেঘনার বেলে মৃত্তিকায় প্রচুর পরিমাণে আশু ও বোর ধান্য এবং পাট জন্মিয়া থাকে

(ছ) লেটেরাইট বেলে মৃত্তিকা।—শোণ,দামোদর, মহানদী প্রভৃতি বিন্ধ্যাচল-জাত নদীর বালি অতি স্থূল, ভারি ও লালবর্ণ অট্টালিকার প্রাচীর আস্তরণের জন্য কলিকাতায় এই বালি প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে মগরা ষ্টেশনের নিকটস্থ দামোদর নদীর প্রাচীন গর্ভ হইতে আনীত হয় বলিয়া কলিকাতায় এই বালি সচরাচর মগরার বালি নামে খ্যাত ইহাতে অভ্রের ভাগ খুব কম এই জাতীয় বালি পার্ব্বত্য ত্রিপুরা ও চট্টগ্রামেও বিস্তর দেখিতে পাওয়া যায়। মধুপুর বনের এঁটেল মৃত্তিকার নিম্নে যে বালুকাস্তর দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাও এই জাতীয়। এই জাতীয় বেলে মৃত্তিকায় অতি উৎকৃষ্ট আক জন্মে

বঙ্গদেশে যে কয়েক জাতীয় দোয়াস মাটি আছে, তন্মধ্যে নিম্নলিখিত দুইটী প্রধান

(জ) পলি—স্রোতোবেগের হ্রাস হইলে নদীবাহিত মৃত্তিকারাশি পতিত হইয়া নদীগর্ভে ও উপকূলে সঞ্চিত হয়। যেখানে স্রোতবেগের অংশমাত্র হ্রাস হয়, তথায় স্থূলরেণু বালুকা পতিত হয় যেখানে স্রোতবেগ একেবারে না থাকে, তথায় এঁটেল মৃত্তিকা জন্মে যেখানে স্রোতবেগ অধিকও নহে অল্পও নহে তথায় বালি ও এঁটেল মিশ্রিত এক প্রকার সূক্ষ্মরেণু দোয়াস মৃত্তিকা উৎপন্ন হয় এই মৃত্তিকাতে গলিত পদার্থের ভাগও খুব অধিক থাকে সচরাচর ইহাকে পলিমাটি কহে। এদেশে যত প্রকার মৃত্তিকা আছে, তন্মধ্যে পলিমাটি সর্ব্বশ্রেষ্ঠ। এক দিকে ইহাতে বৃক্ষাহারের উপযোগী পদার্থগুলি প্রচুর পরিমাণে আছে ; অন্যদিকে যে যে গুণ থাকিলে ভূমির উর্ব্বরতা শক্তি বৃদ্ধি পায় এবং ভূমি কর্ষণ সহজ হয়,ইহাতে তাহার সকল গুণই আছে

(ঝ) প্রাচীন নদীর পলি —বঙ্গদেশের কোন কোন প্রাচীন স্থানে আর এক প্রকার দোয়াস মৃত্তিক দেখিতে পাওয়া যায়। তাহাতে এঁটেলের ভাগ কিছু অধিক এবং তাহার বর্ণ ঈষৎ হরিদ্রাভ এই দোয়াসের উর্ব্বরতা শক্তি খুব

অধিক এই মৃত্তিকা প্রাচীন নদীর পলি বলিয়া অনুমিত হয় কলা, আক, হরিদ্রা ও কচু এই মৃত্তিকায় খুব ভাল জন্মে। ঢাকা জিলার রামপালের মৃত্তিকা এই জাতীয়।

তৃতীয় অধ্যায়।

বৃক্ষদেহ

১। বৃক্ষদেহের উপাদান।

জল, দাহ্যপদার্থ ও ভস্ম একটী কাঁচা পাতা রৌদ্রে রাখিলে পাতার জল বাষ্পাকারে চলিয়া যায় এবং পাতা শুষ্ক হয় কিন্তু পাতার সমস্ত জল এইরূপে দূর হয় না রৌদ্রে শুষ্ক পত্রের এক শত ভাগের দশ বার ভাগ জল পূর্ব্বে যে ফুটন্ত জলের উত্তাপের কথা বলা হইয়াছে, কয়েক ঘন্টা তাহার উত্তাপ পাইলে পাতার সমস্ত জল চলিয়া যায় এবং পাতা সম্পূর্ণ শুষ্ক হয়।

পরীক্ষা এইরূপে সম্পূর্ণ শুষ্ক একটি পাতা একখানি ছুরীর উপরে রাখিয়া ছুরীখানি আগুনের উপর ধর পত্র দগ্ধ হইয়া অধিকাংশ বাষ্পাকারে চলিয়া যাইবে, শুদ্ধ অল্প একটু ভস্ম ছুরীর উপর থাকিবে সুতরাং কাঁচা পাতায় (১) জল (২) দাহ্যপদার্থ ও (৩) ভস্ম এই তিনটী পদার্থ আছে যেমন পাতায় তেমনি বৃক্ষের অন্যান্য অংশেও এই তিনটী পদার্থ আছে, এই তিনটী পদার্থের ভাগের পরিমাণ সকল বৃক্ষের সমান নয় এবং এক বৃক্ষেরই ভিন্ন ভিন্ন অংশে ইহাদের পরিমাণ ভিন্ন

(১) জল—জল বৃক্ষদেহের সর্ব্বপ্রধান উপাদান জীবিত বৃক্ষদেহের অধিকাংশ জল কোন কোন বৃক্ষে ১০০ ভাগের ৯০ ভাগ জল জল স্বয়ং বৃক্ষগণের একটী আহার এবং অন্য সকল আহার জলে দ্রব না হইলে বৃক্ষদেহে প্রবেশ করিতে পারে না

কোন একটী বৃক্ষকে ভিন্ন ভিন্ন বয়সে পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে বয়সের সঙ্গে সঙ্গে বৃক্ষদেহের জলের পরিমাণ কমিতে থাকে। প্রথম অবস্থায় যখন সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বৃদ্ধি পাইতে থাকে, তখন বৃক্ষদেহে জলের ভাগ খুব অধিক; পরে যতই অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কার্য্য ক্রমে স্থগিত হইতে থাকে

ততই জলের পরিমাণ কমিতে থাকে। এক সময়েও বুঝা দেখেন যে অংশের কার্য্যশীলতা ও বৃদ্ধি যত অধিক, তাহাতে জলের পরিমাণ তত অধিক। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে জলজান ও অম্লজান নামক দুইটি বায়বীয় পদার্থের মিলনে জল উৎপন্ন হইয়াছে।

(২) দাহ্যপদার্থে কি কি মূল পদার্থ আছে

শুষ্ক বৃক্ষদেহের যে অংশ উত্তাপে দগ্ধ হয়, তাহা নিম্নলিখিত কয়েকটী মূল পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন—অঙ্গার, জলজান, অম্লজান, সোরাজান, গন্ধক ও অস্থিজান।

(৩) ভস্ম বৃক্ষ ভস্মে নিম্নলিখিত কয়েকটি মূল পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যায় অঙ্গার, অম্লজান, গন্ধক, অস্থিজান, বালুকাজান, লবণজান, সোরামূল, লবণমূল, চূর্ণমূল, লৌহ, মেগ্নেসিয়ম ও মেঙ্গেনিস

সকল বৃক্ষে এবং বৃক্ষের সর্ব্বাঙ্গেই ভস্ম পাওয়া যায় কিন্তু——

(ক) ভস্মের পরিমাণ সকল বৃক্ষে সমান নহে

১০০ ভাগের মধ্যে ভস্মের পরিমাণ আলু ৩.৭৪, কপি ১০.৮১, তামাক ২৪.০৮

(খ) এক বৃক্ষেরই সকল অঙ্গে ভস্মের পরিমাণ সমান নহে। কোন অঙ্গের অভ্যন্তর হইতে বহিরাবরণে ভস্মের পরিমাণ অধিক সর্ব্বাপেক্ষা বৃক্ষের পত্রে ভস্মের পরিমাণ অধিক

১০০ ভাগের মধ্যে ভস্মের পরিমাণ

শালগমের	মূল	৮.২৮
ঐ	পত্র	১৩.৬৮
ঐ	বীজ	৩.১৮

(গ) বৃক্ষের বয়স ও ভস্মের পরিমাণের সম্বন্ধ —সাধারণতঃ বৃক্ষের বয়সের সঙ্গে সঙ্গে ভস্মের পরিমাণ কমিয়া যায় কিন্তু পত্রে ভস্মের পরিমাণ বয়সের সঙ্গে বৃদ্ধি পায়

সাধারণতঃ বৃক্ষের বয়সের সঙ্গে সঙ্গে জল ও ভস্মের পরিমাণ কম হয় এবং দাহ্য পদার্থের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়

বৃক্ষদেহে উৎপন্ন যৌগিক পদার্থ প্রধানতঃ তিন জাতীয়

বৃক্ষদেহে নিম্নলিখিত মূল পদার্থগুলি বর্ত্তমান আছে

অঙ্গার	সোবামূল।
জলজান	লবণমূল
অম্লজান	চূর্ণমূল।
সোরাজান	লৌহ
অস্থিজান	মেগ্‌নেসিয়ম
বালুকাজান	মেঙ্গেনিজ্‌
লবণজান	
গন্ধক	

এই কয়েকটী মূল পদার্থের সংযোগে বৃক্ষদেহে অসংখ্য যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় এই সকল যৌগিক পদার্থেব মধ্যে নিম্নলিখিত শ্রেণীভুক্ত পদার্থগুলি প্রধান (১) অঙ্গাব জলীয়, (২) অণ্ডলালীয় ও (৩) তৈলীয়।

(১) *অঙ্গারজলীয়—এই শ্রেণীস্থ পদার্থগুলি অঙ্গার, জলজান ও অম্লজান,* এই তিনটী মূল পদার্থেব সংযোগে উৎপন্ন হয়। ২ ভাগ জলজান, ১৬ ভাগ অম্লজানেব সহিত সংযুক্ত হইলে জল উৎপন্ন হয় অঙ্গার জলীয় পদার্থগুলিব জলজান ও অম্লজানের ভাগ পরিমাণও ঠিক এই একারণে এই শ্রেণীস্থ পদার্থগুলিকে অঙ্গার-জলীয় বলা যায়

শুষ্ক বৃক্ষদেহেব ৮ভাগেব প্রায় ৭ভাগ অঙ্গার-জলীয়।

প্রধান প্রধান অঙ্গারজলীয় পদার্থ।

অঙ্গারজলীয় পদার্থগুলির মধ্যে (ক) কৌষিকী (cellulose), (খ) শ্বেতসার (starch) (গ) চিনি ও গঁদ প্রধান

কোষপ্রাচীর কৌষিকী নামক পদার্থে নির্ম্মিত। কৌষিকী কখন কখন অতি বিশুদ্ধ অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায়। কার্পাস সূত্র বিশুদ্ধ কৌষিকী। আমাদিগেব কৌষিকী পরিপাক করিবার ক্ষমতা নাই, কিন্তু কোন কোন অবস্থায় ইহা গো অশ্ব প্রভৃতি জন্তুগণের আহার্য্য

(খ) শ্বেতসার—এই পদার্থ আমাদিগের একটী প্রধান আহার গম, যব, তণ্ডুল, ভুট্টা, গোলআলু প্রভৃতিতে এই পদার্থ প্রচুব পরিমাণে আছে এবং একারণই ঐ সকল পদার্থ আমাদিগেব সুখাদ্য ভাল আরাকট প্রায় বিশুদ্ধ শ্বেতসার। শ্বেতসার জলে দ্রব হয় না, কিন্তু গরম জলেব সঙ্গে মিশ্রিত করিলে জেলীর ন্যায় হয়।

১০০ ভাগের মধ্যে যে পরিমাণ শ্বেতসার আছে।

গম	৫৯.৫
গমের ময়দা	৬৮.৭
যব	৫৭.৫
তণ্ডুল	৬১ ৭
মটর	৩৭.৩

(গ)। চিনি চিনি আমাদিগের একটী সুস্বাদু ও উৎকৃষ্ট আহার। বৃক্ষদেহে নানাজাতীয় চিনি দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল চিনিকে তিন প্রধান শ্রেণীতে বিভক্ত করা যাইতে পারে। ১ম ইক্ষু চিনি, ২য় ফলের চিনি, এবং ৩য় আঙ্গুর চিনি

(১ম) ইক্ষু চিনি—অনেক গাছের রসে, অধিকাংশ মিষ্ট ফলে এবং পুষ্প মধু ও মৌমাছির মধুতে এই চিনি বর্ত্তমান আছে ইক্ষু চিনি অতি সহজে জলে দ্রব হয় এবং দানা বাঁধে।

কতকগুলি পদার্থে ইক্ষুচিনির পরিমাণ

১০০ ভাগের মধ্যে যে পরিমাণ ইক্ষুচিনি আছে

আকের রস	১৮
সোর্ঘামের রস	৮
খেজুর রস	১২
বিটের মূল	১৩

(২য়) ফলের চিনি—অন্য অন্য চিনির সঙ্গে মিশ্রিত অবস্থায় এই চিনি মিষ্টফলে, মধুতে ও গুড়ের মাতে প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই চিনি সহজে জলে দ্রব হয়। ইহার দানা বাঁধে না।

(৩য়) আঙ্গুর চিনি—এই চিনি মিষ্ট ফলে, মধুতে এবং মধুমেহ রোগীর প্রস্রাবে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহার দানা জন্মাইতে পারা যায়, কিন্তু ইক্ষুচিনির ন্যায় ইহার দানা সহজে জন্মে না

(২) অণ্ডলালীয়। এই শ্রেণীস্থ পদার্থগুলি অঙ্গার, জলজান, অম্লজান, সোরাজান, গন্ধক ও অস্থিজান, এই কয়টি মূল পদার্থ সংযোগে উৎপন্ন হয়। কিছু না কিছু পরিমাণে বৃক্ষদেহের সর্ব্বত্রই এই শ্রেণীস্থ পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায় পূর্ব্বে যে বৃক্ষকোষাভ্যন্তরস্থ গাঢ় পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহার

অধিকাংশই অণ্ডলালীয়। কিন্তু বৃক্ষবীজেই এই পদার্থ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়। অণ্ডলালীয় পদার্থগুলিকে তিন প্রধান ভাগে বিভক্ত করা যায়।

(ক) অণ্ডলাল (খ) ফাইব্রিণ (গ) কেশিন

(ক) অণ্ডলাল—ডিমের অভ্যন্তরস্থ সাদা পদার্থ ইহার সহজ দৃষ্টান্ত। এই পদার্থ দুধ আলু গম, তণ্ডুল প্রভৃতিতে অল্প পরিমাণে আছে। অণ্ডলাল স্বভাবতঃ তরল অবস্থায় থাকে, কিন্তু উত্তাপ পাইলে জমিয়া কঠিন হয়। দুধ গরম করিলে তন্মধ্যস্থ অণ্ডলাল কঠিন হইয়া সররূপে ভাসিয়া উঠে। সরের অধিক ভাগ অণ্ডলাল। উহার সঙ্গে অল্প কিছু নবনীত মিশ্রিত থাকে। ডিম সিদ্ধ করিলে অণ্ডলাল কঠিন হয়।

ফাইব্রিণ। জীবগণের শোণিতে এই পদার্থ আছে। গমের ময়দা ক্রমাগত ধুইলে যে আটার ন্যায় পদার্থ থাকিয়া যায় এবং সচরাচর যাহাকে ময়দা শিরীষ কহে, তাহার অধিকাংশ ফাইব্রিণ।

(গ) কেশিন। কেশিন গরম করিলে কঠিন হয় না, কিন্তু অম্ল সংযোগে জমিয়া যায়।

পরীক্ষা—কোন পাত্রে অল্প একটু দুধ গরম করিয়া তাহাতে লেবুর রস প্রদান কর; ছানা উৎপন্ন হইবে। ছানার অধিকাংশই কেশিন এবং অল্প একটু নবনীত ও অণ্ডলালীয়। যদি গরম করিয়া ও মন্থন করিয়া প্রথমে দুধের অণ্ডলাল ও নবনীত পৃথক্ করা যায় এবং পরে লেবুর রস বা অন্য কোন অম্ল পদার্থদ্বারা ছানা প্রস্তুত করা যায়, তাহা হইলে সে ছানা প্রায় বিশুদ্ধ কেশিন। নবনীত ও সরের অংশ নাই বলিয়া এ ছানা সমস্ত দুধের ছানার ন্যায় সুস্বাদু নয়।

মটর ও সীমের ডালে অনেক পরিমাণে কেশিন আছে, একারণে এই দুই ডাল টক দিয়া রাঁধিলে জমিয়া কাদা কাদা হয়।

অণ্ডলালীয় পদার্থ আমাদিগের আহারের একটী প্রধান উপকরণ। এই জাতীয় পদার্থ হইতেই আমরা আমাদিগের প্রয়োজনীয় সোরাজান সংগ্রহ করিয়া থাকি।

(৩) তৈলীয়—কিছু না কিছু পরিমাণে তৈলীয় পদার্থ বৃক্ষদেহের সর্ব্বত্রই আছে; কিন্তু কোন কোন বৃক্ষের বীজেই এই পদার্থ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। তৈল আমাদিগের একটী আহার।

কতকগুলি পদার্থে তৈলের পরিমাণ

১০০ ভাগের মধ্যে যে পরিমাণে তৈল আছে

তিল ৫৩

সর্ষপ ৩০

মাট কলাই (চিনে বাদাম) ৩৮

তিন ভিন্ন জাতীয় আহার —আমাদের আহারের মধ্যে অঙ্গার-জলীয়, অণ্ডলালীয় ও তৈলীয়, এই তিনটি প্রধান আমরা আহারের জন্য যে সকল ফসল প্রস্তুত করি, তাহা এই তিন জাতীয় পদার্থের পরিমাণের ন্যূনাধিক্যানুসারে তিন ভাগে বিভক্ত করা যায় যথা (ক) অঙ্গার জলীয় পদার্থ প্রধান—গম, যব, ধান, আক ইত্যাদি (খ) অণ্ডলালীয় প্রধান—নানাজাতীয় ডাল, বিশেষতঃ সীমের ডাল। (গ) তৈলীয় প্রধান—তিল, সর্ষপ, তিসি প্রভৃতি।

২ বৃক্ষদেহের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ।

সরিষা গাছের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ —একটী সরিষা গাছ মূলসহ সাবধানে উঠাইয়া পরীক্ষা কর সরিষা গাছের যে অংশ মৃত্তিকার অভ্যন্তরে থাকে, উহা মূল। মৃত্তিকার উপরিস্থ অংশে কাণ্ড, শাখা ও পত্র সহজে দেখিতে পাইবে। হয়ত সরিষার ফুল ফুটিয়াছে এবং দুই একটি ফল ও ফলিয়াছে যেমন সরিষা গাছের সেইরূপ আমরা সচরাচর যে সকল গাছ দেখিতে পাই, তাহাদের অধিকাংশেরই মূল, কাণ্ড, পত্র, ফুল ও ফল আছে। ক্রমে বিস্তারিতরূপে এই সকল অঙ্গগুলি পরীক্ষা কর।

মূল।—মৃত্তিকার উপরিস্থ অংশে যেমন বৃক্ষের কাণ্ড এবং কাণ্ড হইতে উৎপন্ন শাখা প্রশাখা দেখিতে পাওয়া যায়, মৃত্তিকার নিম্নে তদনুরূপ প্রধান মূল এবং তাহা হইতে উৎপন্ন মূল শাখা ও প্রশাখা দেখিতে পাইবে

মূলের পরিচায়ক টোপর —মূলের অগ্রভাগ এক প্রকার টোপরাকৃতি আবরণে ঢাকা সরিষার মূল অতি সাবধানে পরীক্ষা না করিলে এবং যন্ত্র সাহায্য ভিন্ন ঐ টোপর দেখিতে পাওয়া যায় না। অশ্বত্থ বৃক্ষের শাখা হইতে লম্বমান মূলের নিম্নদেশে যে মূল গুচ্ছ জন্মে, তাহার অগ্রভাগ পরীক্ষা করিলে ঐ টোপর সহজে দেখিতে পাইবে পাণার মূলের টোপরও সহজে দৃষ্ট হয় সকল মূল-মূলেরই অগ্রভাগে এই টোপর দেখিতে পাওয়া যায় এবং মূল ভিন্ন বৃক্ষের অন্য

কোন অঙ্গে এই টোপর জন্মে না একারণে এই টোপর মূলের বিশেষ পরিচায়ক

মূলে প্রায় পত্র জন্মে না —বৃক্ষের কাণ্ড ও শাখায় পত্র জন্মে কিন্তু বৃক্ষের মূলে প্রায় পত্র দেখিতে পাওয়া যায় না।

দুই ভিন্ন জাতীয় মূল —সকল গাছের মূল এক প্রকার নহে একটী ধান গাছ উঠাইয়া তাহার মূল পরীক্ষা কর। দেখিবে যে সরিষা গাছের ন্যায় ইহার একটী প্রধান মূল ও তাহা হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মূল শাখা না জন্মিয়া সমসূক্ষ্ম অনেকগুলি মূল গুচ্ছরূপে ইহার কাণ্ডের নিম্ন হইতে উৎপন্ন হইয়াছে ধান, গম, যব, ভুট্টা, আক, বাঁশ প্রভৃতি ধান্য জাতীয় বৃক্ষ মাত্রেরই মূলের গঠন এইরূপ

এই দুই জাতীয় মূলের মধ্যে প্রথম প্রকারের মূল মৃত্তিকা মধ্যে অনেকদূর প্রবেশ করে। দ্বিতীয় প্রকারের মূল তত দূর নীচে যায় না।

কতকগুলি বিভিন্ন আকৃতির মূল —মূলা ও শালগমের প্রধান মূল অত্যন্ত স্ফীত হয় এবং তাহা হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মূল শাখা বহির্গত হয় অনন্তমূলের শিকড়গুলি স্ফীত হইয়া এক বিশেষ আকার ধারণ করে।

মৃত্তিকার উপরিস্থ মূল।—সচরাচর বৃক্ষের মূল কাণ্ডের নিম্নদেশে জন্মিয়া মৃত্তিকার অভ্যন্তরে প্রবেশ করে কখন কখন অন্যরূপ মূলও দেখিতে পাওয়া যায়।

(ক) ভুট্টা, আক প্রভৃতি গাছের মৃত্তিকার উপরিস্থ গ্রন্থি হইতে এক প্রকার শিকড় বহির্গত হয়

(খ) বটবৃক্ষের শাখা হইতে এক প্রকার মূল জন্মিয়া ক্রমে বর্দ্ধিত হইয়া মৃত্তিকায় আসিয়া নামে ইহাকে ঝুরী কহে।

(গ) অনেক জলজ বৃক্ষের মূল জলে ভাসিয়া থাকে।

(ঘ) তরুজ বৃক্ষের মূল, আশ্রয় তরুর কাণ্ড ও শাখার অভ্যন্তরে প্রবেশ করে।

কাণ্ড —কাণ্ডের একদিক মূলের সঙ্গে সংলগ্ন থাকে এবং অপরদিক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া পত্র পুষ্প ও ফল ধারণ করে। সরিষা গাছের কাণ্ডও শাখা প্রশাখা সবুজবর্ণ ত্বকে আবৃত বড় বড় বৃক্ষের শুদ্ধ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা সবুজবর্ণ। কাণ্ড বল্কলের দ্বারা আবৃত

গ্রন্থি ও পাব কাণ্ডের যে স্থানে পত্র উদ্গত হয়, তাহাকে গ্রন্থি কহে।

দুই গ্রন্থির মধ্যবর্তী স্থানের নাম পাব গ্রন্থি ও পাব সুপারী, বাঁশ ও আক প্রভৃতি গাছ পরীক্ষা করিলে সহজে বুঝিবে

ভূনিম্ন কাণ্ড—সচরাচর বৃক্ষের মূল মৃত্তিকা মধ্যে জন্মে এবং কাণ্ড মৃত্তিকার উপরিভাগে থাকে পূর্ব্বে বলা হইয়াছে কোন কোন বৃক্ষের যে অংশ মৃত্তিকার উপরে থাকে, তাহাতেও মূল উৎপন্ন হয় সেইরূপ কোন কোন বৃক্ষের কাণ্ডের অল্প বা অধিকাংশ মৃত্তিকার নিম্নে জন্মিয়া থাকে; যথা গোল আলু। ইহা আলুর মূল নহে কিন্তু গোলাকৃতি ভূনিম্নস্থ স্ফীত কাণ্ড আমরা যাহাকে আলুর চোক বলি, তাহা অপরিস্ফুট আলুর মুকুল। আলু ক্ষেত্রে পুঁতিলে এই মুকুল হইতে গাছ জন্মে। এইরূপে কচু, বাঁশ, আক, আদা, হলুদ ও কলা প্রভৃতি গাছের কাণ্ডের অল্প বা অধিকাংশ মৃত্তিকা মধ্যে জন্মিয়া থাকে। মৃত্তিকার নীচে মুথার যে কাল গেব দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা স্ফীত মূল নহে কিন্তু কাণ্ড এ কারণেই মুথা ঘাস দূর করা অতি কঠিন। যতদিন মুথার এই ভূনিম্ন কাণ্ড দূর না করা যায়, ততদিন মুথা একবার কাটিতে না কাটিতে পুনর্ব্বার জন্মে কাশ-ঘাসের কাণ্ডের নিম্নভাগ প্রায় ২৩ হস্ত মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করে এবং এই অংশের প্রত্যেক গ্রন্থিতে এক একটী মুকুল জন্মে অবসর পাইলেই এই সকল মুকুল বৃক্ষরূপে পরিণত হয় এ কারণে এই ঘাস ক্ষেত্রে একবার জন্মিলে সম্পূর্ণরূপে দূর করা নিতান্ত আয়াসসাধ্য।

আরারুট, কস্তুরী প্রভৃতি গাছের মৃত্তিকার উপরিস্থ ও ভূনিম্ন কাণ্ড।—কোন কোন বৃক্ষের কাণ্ডের যে অংশ ভূমির উপরে থাকে, তাহা ফল প্রসব করিয়া বৎসর বৎসর মরিয়া যায় কিন্তু মৃত্তিকার নিম্নস্থ অংশ অনেক দিন বাঁচিয়া থাকে এবং তাহা হইতে বৎসর বৎসর শাখা প্রশাখা বহির্গত হয় আরারুট, কস্তুরী, ভূঁইচাঁপা প্রভৃতির এইরূপ হয়।

মুকুল ঈষদ্বিকশিত অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পত্রদ্বারা আবৃত কাণ্ড অথবা শাখার অগ্রভাগকে মুকুল বলে। মুকুল বৃদ্ধি পাইয়া কাণ্ড ও শাখায় পরিণত হয়। কখন কখন বা অনেক দিন পর্য্যন্ত বৃদ্ধি না পাইয়া জীবিত থাকে, পরে অনুকূল অবস্থা প্রাপ্ত হইলে বর্দ্ধিত হয়

আকের মুকুলের বৃদ্ধি —পরীক্ষা—একগাছি আক পরীক্ষা করিয়া দেখ। প্রত্যেক পত্রগ্রন্থিতে এক একটি মুকুল দেখিতে পাইবে। সচরাচর আকের মুকুলকে চোক বলে স্বাভাবিক অবস্থায় এই মুকুলগুলি বর্দ্ধিত হয় না।

কিন্তু আক গাছটি খণ্ড খণ্ড করিয়া আর্দ্র মৃত্তিকায় পুঁতিয়া রাখ, মুকুল বৃদ্ধি পাইয়া আক গাছ উৎপন্ন করিবে

কীট দংশন অথবা কোনরূপ পীড়া নিবন্ধন আকের অগ্রভাগ মরিয়া গেলে অথবা তাহার তেজ কমিয়া গেলে অনেক সময়ে মুকুলগুলি আপনা হইতে বৃদ্ধি পাইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আকের শাখা উৎপন্ন করে কোন কোন অঞ্চলে আকের পাতা আকের গায় জড়াইয়া দেয় অনেক সময়ে জড়ান ভাল হয় না বলিয়া পাতার মধ্য দিয়া বৃষ্টিজল প্রবেশ করে এবং মুকুলগুলি সর্ব্বদা আর্দ্র থাকে। এরূপ অবস্থায় প্রায়ই মুকুলগুলি বর্দ্ধিত হইয়া শাখায় পরিণত হয় এবং আকের গ্রন্থি হইতে শিকড় বহির্গত হয়

পত্র

পত্র, কাণ্ড ও শাখা প্রশাখায় সংলগ্ন থাকে বৃক্ষগণের সৌন্দর্য্য অনেকাংশে তাহাদের পত্রের উপর নির্ভর করে প্রত্যেক গ্রন্থির উপরিস্থ কুক্ষিতে এক একটি মুকুল জন্মে।

কার্পাস পত্রের ভিন্ন ভিন্ন অংশ —একটি কার্পাস পত্র পরীক্ষা কর, এই কয়টি অংশ দেখিতে পাইবে

১ কাণ্ডাবরণ—পত্রের যে অংশ কাণ্ডকে আবৃত করিয়া থাকে,তাহাকে কাণ্ডাবরণ কহে তাল, খেজুর, সুপারী, কলা, ধান, গম, আক ও বাঁশ প্রভৃতি গাছে এই অংশ অতি স্পষ্ট দেখিতে পাইবে

২। পত্রবৃন্ত বা বোঁটা।

৩ পত্রভাগ

৪। উপপত্র —বোঁটার দুইদিকে অবস্থিত ক্ষুদ্র পত্রদ্বয়কে উপপত্র কহে ; মটরের উপপত্র অতি স্পষ্ট দেখা যায়

সকল বৃক্ষপত্রেই যে এই অংশগুলি থাকে তাহা নহে। অনেক সময়েই কাণ্ডাবরণ ও উপপত্র দেখিতে পাওয়া যায় না কখন কখন বোঁটাশূন্য পাতাও দেখা যায়

পত্রশিরার বিন্যাস ভিন্ন ভিন্ন গাছের পত্র শিরার বিন্যাস ভিন্নরূপ কোন গাছের পাতার শিরাগুলি সমান্তরাল ভাবে অবস্থিত ; যেমন ধান, আক, সূঁচমুখী কস্তুরী প্রভৃতি গাছের। কোন কোন জলজ বৃক্ষের পত্রশিরার বিন্যাস পরম রমণীয়

পাতার আকৃতি —কতকগুলি ভিন্ন ভিন্ন গাছের পাতা পরীক্ষা কর দেখিবে কোনটি অণ্ডাকার, কোনটি গোল, কোনটী তীরের আকার, কোনটী ত্রিশূলের আকার, ইত্যাদি কোনটির প্রান্তভাগ সমান, কোনটির প্রান্তভাগ কর্ত্তিত

সংযুক্ত ও অসংযুক্ত পত্র একটি আমপাতা ও একটি তেঁতুল পাতা পরীক্ষা কর আম গাছের শাখা হইতে একটি বৃন্ত বাহির হইয়া তৎসঙ্গে একটিমাত্র পত্রভাগ সংযুক্ত হইয়াছে। তেঁতুল গাছের শাখা হইতে একটি বৃন্ত বাহির হইয়া সেই বৃন্তের দুই পার্শ্বে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বৃন্তদ্বারা অনেকগুলি পত্রভাগ সংযুক্ত আম পাতা অসংযুক্ত ও তেঁতুল পাতা সংযুক্ত পত্র

হরিত জৈবনিক —পত্রের বর্ণ সচরাচর সবুজ যে পদার্থ পত্র মধ্যে আছে বলিয়া পত্রের বর্ণ সবুজ হইয়াছে আমরা তাহাকে "হরিত জৈবনিক" নামে উল্লেখ করিব কোন কোন গাছে হরিত জৈবনিকের সঙ্গে অন্য নানা বর্ণ সংযুক্ত থাকে একারণে তাহাদের বর্ণ সবুজ না দেখাইয়া অন্যান্য বর্ণের দেখায় নানা জাতীয় পাতা বাহারের পত্র পরীক্ষা কর

পুষ্প।

সরিষা ফুলের ভিন্ন ভিন্ন অংশ —একটি সরিষার ফুল পরীক্ষা করিলে নিম্নলিখিত অংশগুলি দেখিতে পাইবে যথা—(১) চারিটী সবুজবর্ণ পত্রদল অথবা উপদল (২) চারিটি পুষ্পদল (৩) ছয়টি রেণুকেশর " রেণুকেশরের আর এক নাম পুংকেশর।" ইহাদের চারিটী বড় এবং দুইটী ছোট কেশরগুলির অগ্রভাগে এক একটি কোষ। এই কোষ মধ্যে পুষ্পরেণু থাকে (৪) মধ্যস্থলে বীজাণু-কেশর বীজাণুকেশরকে "স্ত্রীকেশর' অথবা 'গর্ভকেশর"ও কহে ইহার উপরিভাগ ক্ষুদ্র একটী কল্কির ন্যায় এবং নিম্নভাগে একটী কোষ। এই কোষ মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বীজাণু জন্মে

উপরে ফুলের যে কয়েকটি অংশের উল্লেখ করা গেল, সকল ফুলেই যে ঐ সকল অংশ আছে, তাহা নহে এবং প্রত্যেক অংশের সংখ্যা সকল ফুলে সমান নহে

মটর ফুল —মটর ফুলে নিম্নলিখিত অংশগুলি দেখিতে পাইবে (১) পাঁচটি উপদল। (২) পাঁচটি পুষ্পদল ইহাদের মধ্যে উপরের দলটি সর্ব্বাপেক্ষা বড় দুই দিকের দুইটি এবং নিম্নের দুইটি ক্ষুদ্র কোন কোন মটর ফুলে নিম্নের দুইটি পুষ্পদল সংযুক্ত হইয়া এক হইয়া যায়। (৩) দশটি রেণুকেশর (৪) একটি

বীজাণুকেশর। মুগ, কলাই, ছোলা, সীম, শণ, ধনুঞ্চে ও শাঁকআলু প্রভৃতি মটরজাতীয় গাছের ফুল মটর ফুলের ন্যায়।

কোন কোন পুষ্পে শুদ্ধ রেণুকেশর থাকে কোন কোন পুষ্পে শুদ্ধ বীজাণু কেশর থাকে। লাউ, মিষ্টি কুমড়ো, ছাঁচি কুমড়ো, শসা, উচ্ছে প্রভৃতি শসা জাতীয় গাছে দুই জাতীয় পুষ্প দেখা যায় এক জাতীয় পুষ্পে শুদ্ধ রেণু কেশর এবং অন্য জাতীয় পুষ্পে শুদ্ধ বীজাণু কেশর থাকে ভুট্টা গাছের অগ্রভাগে ধানের ছড়ার ন্যায় যে অংশ দেখিতে পাওয়া যায়, উহাই ভুট্টার রেণু কেশর বিশিষ্ট পুষ্প বীজাণু কেশর বিশিষ্ট পুষ্প নিম্নে পত্র কুক্ষিতে জন্মে। পেঁপের ফুল পরীক্ষা করিলে দেখিবে একগাছের পুষ্পে শুদ্ধ রেণু কেশর থাকে এবং অন্য গাছের পুষ্পে শুদ্ধ বীজাণু কেশর থাকে ভাঙ্গ ও গাঁজারও এইরূপ।

তিন প্রকারের গাছ আমরা দেখিতে পাইলাম। (১) এক ফুলেই রেণু কেশর ও বীজাণু কেশর জন্মে। (২) এক ফুলে রেণু কেশর এবং অন্যফুলে বীজাণু কেশর জন্মে এবং এই দুই প্রকারের ফুল এক গাছেই অবস্থিতি করে। (৩) এক ফুলে রেণু কেশর এবং অন্য ফুলে বীজাণু কেশর জন্মে এবং এই দুই প্রকারের ফুল দুই বিভিন্ন গাছে অবস্থিতি করে।

বীজ।

মটর বীজের ভিন্ন ভিন্ন অংশ।—একটি মটর সাবধানে পরীক্ষা কর। এই কয়টি অংশ দেখিতে পাইবে—(১) খোসা অথবা বীজত্বক। (২) মটরের দুইটি ডাল অথবা বীজপত্র। (৩) একটি কবজার ন্যায় অংশ দ্বারা বীজপত্র দুইটি সংযুক্ত। এই অংশটি মশুরিতে অতি সহজে দেখা যায়। খাঁড়ি মশুরি বাঁধিলে এই অংশটি বিচ্ছিন্ন হইয়া ডালের মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পোকার ন্যায় দৃষ্ট হয়।

ধানের বীজ —ধানের বীজে এই কয়েকটি অংশ আছে—(১) খোসা অথবা বীজত্বক। (২) একটি বীজপত্র। (৩) খোসার ভিতরের প্রায় সমস্ত অংশ পূর্ণ করিয়া এক প্রকার শ্বেত পদার্থ। (৪) বীজপত্রের সঙ্গে সংযুক্ত এবং বীজের এক কোণে অবস্থিত একটি পদার্থ উহার আকার ক্ষুদ্র বেঙ্গাচির ন্যায়।

বৃক্ষভ্রূণ।—মটরের বীজে যে কবজার আকৃতি পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে, উহা মটর গাছের ভ্রূণ। মটরের দুইটি ডাল এই ভ্রূণের দুইটি পত্র। বীজের এক কোণে অবস্থিত এবং দেখিতে ক্ষুদ্র বেঙ্গাচির ন্যায় পদার্থটি ধানের ভ্রূণ। ধানের ভ্রূণ একটিমাত্র পত্র বিশিষ্ট।

সকল বীজ মধ্যেই এক একটি বৃক্ষভ্রূণ থাকে। এই ভ্রূণ কোন কোন বীজে অধিক বিকশিত যথা পদ্মের বীজ, সেফালিকার বীজ। কোন কোন বীজে অল্প বিকশিত

প্রবীজ।

একটি সরিষা ফুল পরীক্ষা কর দেখিবে বীজাণুকেশরের নিম্নভাগ দেখিতে একটি সরিষা ফলের মত ইহার অভ্যন্তরে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানা আছে এই দানার মধ্যে এখনও ভ্রূণ উৎপন্ন হয় নাই। কিরূপে ভ্রূণ উৎপন্ন হয় পরে বলা হইবে যতদিন এই দানাগুলির মধ্যে ভ্রূণ না জন্মে, ততদিন উহাদিগকে বীজ বলা যায় না এই অবস্থায় আমরা উহাদিগকে প্রবীজ নামে উল্লেখ করিব ভ্রূণ উৎপন্ন হইলে প্রবীজ বীজে পরিণত হয়

ফল।

মটর অথবা সরিষার ফল পরীক্ষা করিলে দেখিবে যে বীজাণুকেশর ও তাহার অভ্যন্তরস্থ বীজ লইয়া উহা গঠিত অনেক সময়ে বীজাণুকেশর ও বীজ ব্যতীত ফুলের আরও অনেকগুলি অংশ ফলের অংশরূপে দেখিতে পাওয়া যায়

দুই ভিন্নজাতীয় ফল

(১) এক পৌষ্পিক ফল — একটি মাত্র ফুল হইতে উৎপন্ন হয়

(২) বহু-পৌষ্পিক ফল —এই সকল ফল অনেকগুলি ফুল হইতে উৎপন্ন হয়।

একটি আনারস পরীক্ষা কর। আনারসের এক একটি চোক এক একটি ফুলের অগ্রভাগ ফুলের বীজাণুকোষ ও বীজ, ফলের অভ্যন্তরে অবস্থিত। আনারসের কাণ্ডের অগ্রভাগ স্ফীত হইয়া অনেকগুলি ফুল ধারণ করে আমরা কাণ্ডের এই স্ফীত অংশ আহার করি

এক-পৌষ্পিক ফলের মধ্যে (ক) কতকগুলি একমাত্র বীজাণুকেশর হইতে উৎপন্ন এবং (খ) কতকগুলি দুই বা ততোধিক বীজাণুকেশরের সম্মিলনে উৎপন্ন হয়

বৃক্ষদেহের আণুবীক্ষণিক অংশ।

বৃক্ষদেহ কতকগুলি কোষাণুদ্বারা নির্ম্মিত —একটি গোলআলু মাঝামাঝি দুই খণ্ড করিয়া পরীক্ষা করিলে আলুর ভিতরের সমস্ত অংশ প্রায় একরূপই

দেখায় তীক্ষ্ণ ছুরিকা দ্বারা আলুর অতি পাতলা একটু অংশ বাহির করিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নীচে রাখিয়া পরীক্ষা কর; দেখিবে আলুর খণ্ডটি অনেকগুলি ক্ষুদ্র কোষাণুদ্বারা নির্ম্মিত। দেখিতে প্রায় ঠিক মৌচাকের অনুরূপ যেমন আলুর অভ্যন্তর, সেইরূপ বৃক্ষদেহের যে কোন অংশ পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে উহা কতকগুলি কোষাণুর সমষ্টি

কোষাণুর তিনটি ভিন্ন অংশ কোষাণুর প্রাচীর, জৈবনিক ও বৃক্ষরস। একটী কোষাণু পরীক্ষা করিলে উহার তিনটি অংশ দেখিতে পাওয়া যায় (১) কোষ প্রাচীর কোষ প্রাচীর কৌষিকী নামক পদার্থ দ্বারা নির্ম্মিত। (২) প্রাচীরের অভ্যন্তর এক অর্দ্ধ তরল গাঢ় পদার্থ দ্বারা পূর্ণ এই পদার্থকে জৈবনিক কহে জৈবনিকের মধ্যে মধ্যে শ্বেতসার, তৈল ইত্যাদি দেখিতে পাওয়া যায় (৩) বৃক্ষরস কোষের প্রথম অবস্থায় জৈবনিক বৃক্ষ রসে অভিষিক্ত থাকে কোষ অধিক দিনের হইলে জৈবনিকের এক এক স্থানে ছিদ্র উৎপন্ন হয় এবং এই ছিদ্রগুলি বৃক্ষরসে পূর্ণ হয়।

এক ও বহুকোষ নির্ম্মিত বৃক্ষ ও প্রাণীদেহ।—সামান্য চক্ষুর অদৃশ্য অনেকগুলি প্রাণী ও বৃক্ষদেহ আছে যাহা একমাত্র কোষে নির্ম্মিত কিন্তু আমরা সচরাচর যে সকল প্রাণী ও বৃক্ষদেহ দেখিতে পাই, উহা অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষের সমষ্টি কিন্তু প্রাণী ও বৃক্ষমাত্রেই প্রথম অবস্থায় ক্ষুদ্র একটি কোষমাত্র থাকে। কোন কোন দেহ আজীবন একটি কোষমাত্রই থাকে। কোন কোন দেহ লক্ষ লক্ষ কোষ নির্ম্মিত, নানা বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বিশিষ্ট, দেহরূপে পরিণত হয়।

অধিকাংশ কোষ এত ক্ষুদ্র যে অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্য ভিন্ন দৃষ্টিগোচর হয় না। কখন কখন বৃহদায়তনের কোষও দেখা যায়। লেবুর প্রত্যেক রোঁয়া এবং কার্পাসের প্রত্যেক আঁস একটি মাত্র কোষ নির্ম্মিত এক জাতীয় সমুদ্রজ বৃক্ষ আছে, যাহার দৈর্ঘ্য প্রায় এক ফুট এবং তাহার দেহ, কাণ্ড, মূল ও পত্র বিশিষ্ট এই বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বিশিষ্ট বৃক্ষটি একমাত্র কোষে নির্ম্মিত

বহুকোষ নির্ম্মিত, বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বিশিষ্ট বৃক্ষদেহ, অণুবীক্ষণ যন্ত্রসাহায্যে পরীক্ষা করিলে, দেখা যায় যে, তাহার এক এক স্থানে অনেকগুলি একাকৃতির কোষ, এক বিশেষভাবে সম্মিলিত হইয়া অবস্থিতি করিতেছে। এইরূপে সম্মিলিত কোষরাশিকে বৃক্ষতন্তু কহে নিম্নশ্রেণীস্থ বৃক্ষদেহ হইতে যতই

উচ্চশ্রেণীস্থ বৃক্ষদেহে যাওয়া যায়, ততই অধিক সংখ্যক এবং নানা বিভিন্ন জাতীয় তন্তু দেখা যায় বৃক্ষদেহে ভিন্ন ভিন্ন তন্তু ভিন্ন ভিন্ন কার্য্য সম্পন্ন করে

মূলকেশ —একটী ক্ষুদ্র সরিষা গাছ সাবধানে মৃত্তিকা হইতে উঠাইয়া অতি সাবধানে তাহার মূলটী ধৌত কর দেখিবে মূল হইতে অসংখ্য কেশের ন্যায় সূক্ষ্ম অংশ বহির্গত হইয়াছে এই অংশগুলি মূল শাখা নহে কিন্তু মূল-কেশ অধিকাংশ বৃক্ষের ক্ষুদ্র মূল ও মূলশাখার চারিদিকে এই মূলকেশ জন্মে মূলকেশ মূলের ঠিক অগ্রভাগে জন্মে না কিন্তু তাহার অল্প কিছু দূর পর্য্যন্ত জন্মিয়া থাকে। মূল ও মূলশাখা ক্রমে বৃদ্ধি পায় এবং তাহাদের পুরাতন অংশের মূল কেশগুলি ঝরিয়া পড়ে এবং নূতন অংশে মূলকেশ জন্মে

অধিকাংশ বৃক্ষেরই মূলকেশ অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্য ভিন্ন দৃষ্টিগোচর হয় না অণুবীক্ষণ দ্বারা দৃষ্টি করিলে দেখা যায় যে মূলকেশগুলি মূলত্বকস্থ কোষেরই অংশ মাত্র মূলত্বকস্থ কোষ এবং মূলকেশের সন্ধিস্থানে কোন প্রাচীর নাই। মূলকেশের প্রাচীর অতি পাতলা।

পিয়াজ প্রভৃতি কতকগুলি গাছের মূলকেশ জন্মে না এই সকল গাছের মূলের ত্বক্ অতি পাতলা।

পত্রছিদ্র——অণুবীক্ষণ সাহায্যে একটি পত্র পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে,পরস্পর নিকটস্থ কোষগুলি মিলিত হইয়া পত্রের দুইদিকেই ত্বক নির্ম্মিত হইয়াছে কিন্তু ত্বকের সর্ব্বত্র এইরূপ হয় নাই এক একস্থানে পরস্পর সম্মুখীন কোষদ্বয় মিলিত হয় নাই তাহাদিগের মধ্যস্থলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র রহিয়াছে এই সকল ছিদ্রকে পত্রছিদ্র বা পত্রমুখ কহে পত্রমুখের দুই পার্শ্বস্থ কোষদ্বয়ের আকার ওষ্ঠের ন্যায়। এই পত্রমুখ দ্বারা পত্রের অভ্যন্তরস্থ জলীয় বাষ্প ও অম্লজান প্রভৃতি সহজে বাহিরে আইসে এবং বাহিরের বাষ্প সহজে পত্র মধ্যে প্রবেশ করে পত্রের দুইদিকের পত্রছিদ্রের সংখ্যা সমান নহে সাধারণতঃ পত্রের যে দিক্ সূর্য্যের অভিমুখে থাকে, তাহাতে ছিদ্রের সংখ্যা কম কোন কোন স্থানে ইহার বিপরীতও দেখা যায়

৩। বৃক্ষজীবন

প্রাণীদেহ ও বৃক্ষদেহ—মনুষ্য, পশু, পক্ষী, কীট, পতঙ্গ প্রভৃতি প্রাণী গণের ন্যায়, তরু লতা, গুল্ম প্রভৃতি বৃক্ষগণও জীবিত পদার্থ প্রাণীগণের

যেমন জন্ম, বৃদ্ধি ও মরণ আছে, বৃক্ষগণেরও সেইরূপ জন্ম হয়, আহার দ্বারা শরীরের ক্রমে বৃদ্ধি হয় এবং অল্প বা অধিক কাল পরে মৃত্যু হয় প্রাণীগণ যেরূপ সন্তান উৎপাদন করে বৃক্ষগণও সেইরূপ সন্তান উৎপাদন করিয়া বংশবৃদ্ধি করিয়া থাকে

আহার —প্রাণীগণের ন্যায় বৃক্ষগণও আহার করিয়া জীবনধারণ করিয়া থাকে স্ব স্ব দেহ বর্দ্ধন ও সন্তান দেহ পুষ্টির জন্য যে যে পদার্থের প্রয়োজন প্রাণীগণ যেমন আহার হইতে তাহা সংগ্রহ করে বৃক্ষগণও সেইরূপ করিয়া থাকে

বৃক্ষগণের আহার দুই ভিন্ন জাতীয় এবং তাহারা এই দুই ভিন্ন জাতীয় আহার, দুইটি ভিন্ন স্থান হইতে, দুই ভিন্ন অঙ্গদ্বারা সংগ্রহ করে।

(ক) মৃত্তিকা হইতে সংগৃহীত বৃক্ষাহার।

জল।—জল বৃক্ষদেহের সর্ব্ব প্রধান আহার বৃক্ষদেহের সর্ব্বাঙ্গেই প্রভূত পরিমাণে জল দেখিতে পাওয়া যায়। কঠিন কাষ্ঠখণ্ডেরও শত ভাগের ১০ ১২ ভাগ জল মুকুল, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মূল প্রভৃতি বৃক্ষদেহের কোমল ও নূতন অঙ্গগুলির শত ভাগের ৯০ ভাগই জল বৃক্ষদেহে অঙ্গারজলীয়, তৈলীয়, অণ্ডলালীয় প্রভৃতি যতগুলি প্রধান পদার্থ আছে, জল ব্যতীত তাহার একটিও উৎপন্ন হয় না

বৃক্ষপত্রের জলীয় বাষ্প উদ্গীরণ —আমরা দেখিয়াছি কোন অনাবৃত পাত্রে জল রাখিয়া দিলে পাত্রস্থ জল বাষ্পরূপে উত্থিত হইয়া বায়ুর সঙ্গে মিশিয়া যায় আর্দ্র পদার্থ হইতেও এইরূপে বাষ্প উত্থিত হয়। আর্দ্র বস্ত্র বাতাসে রাখিয়া দিলে তাহার জল চলিয়া যায় এবং বস্ত্র শুষ্ক হয়। বৃক্ষদেহ হইতেও এইরূপে ক্রমাগত জলীয় বাষ্প উত্থিত হইতেছে বৃক্ষদেহের কাণ্ড ও শাখা, কঠিন ত্বক দ্বারা আবৃত এবং ঐ ত্বকস্থ কোষপাচীর রজন, মোম ও কুটিকিন নামক পদার্থে মাখান; একারণে ঐসকল অঙ্গ হইতে অতি যৎসামান্য জল বাষ্পরূপে চলিয়া যায় পত্রের ত্বকও এক প্রকার বার্ণিসে মাখা বলিয়া উহা হইতেও বাষ্পোদ্গীরণের ব্যাঘাত হয় কিন্তু এই ত্বকের এক এক স্থানে ছিদ্র আছে এবং এই ছিদ্র নিম্নদিকে পত্রের অভ্যন্তরস্থ আর্দ্র ও পাতলা কোষপ্রাচীরের সঙ্গে সংযুক্ত। পত্র-ছিদ্র দ্বারা ক্রমাগত জলীয় বাষ্প উত্থিত হয়।

এই জল বৃক্ষগণ মূল দ্বারা মৃত্তিকা হইতে গ্রহণ করে। এইরূপে পত্র হইতে যে জল বাষ্পরূপে চলিয়া যায় এবং বৃক্ষদেহ পরিবর্দ্ধনের জন্য যে জলের প্রয়োজন, বৃক্ষগণ মূল দ্বারা তাহা মৃত্তিকা হইতে গ্রহণ করিয়া থাকে। বৃক্ষগণ পত্রদ্বারা জল কি জলীয় বাষ্প গ্রহণ করিতে পারে না

মূল দ্বারা যে জলরাশি বৃক্ষের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে, অনেক সময়ে তাহা হইতে অধিক জল পত্র দ্বারা বাষ্পরূপে চলিয়া যায় গ্রীষ্মকালে অত্যন্ত রৌদ্রের সময়ে লাউ, কুমড়া প্রভৃতি গাছের এইরূপ হয় এবং পাতা ঝলসিয়া পড়ে অপরাহ্নে সূর্য্যের তেজ কমিলে পত্র হইতে উদ্গত জলের পরিমাণ কমিয়া যায় এবং পত্রগুলি স্বাভাবিক অবস্থা প্রাপ্ত হয়

মৃত্তিকা হইতে সংগৃহীত অন্যান্য পদার্থ —বৃক্ষগণ মূল দ্বারা যেমন জল সংগ্রহ করে, সেইরূপ আরও কতকগুলি আহার সংগ্রহ করিয়া থাকে এই সকল আহার জল ও বৃক্ষরসে দ্রব হইয়া বৃক্ষদেহে প্রবেশ করে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি বৃক্ষগণ মৃত্তিকা হইতে প্রাপ্ত হয়

	জলজান
ক্ষারমূল	অম্লজান
লবণ মূল	অঙ্গারজান
চূর্ণ মূল	গন্ধক
মেগ্নেসিয়াম	বালুকাজান
মেঙ্গেনিজ	সোরাজান
লৌহ	লবণজান

এই সকল পদার্থ যে কোন অবস্থায় প্রাপ্ত হইলেই যে বৃক্ষগণ আহার করিতে পারে তাহা নহে অসংযুক্ত অবস্থায় ইহাদের কোনটিই বৃক্ষগণের আহার নহে এই সকল পদার্থ হইতে অসংখ্য যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়। সেই সকল যৌগিক পদার্থের মধ্যে শুদ্ধ অল্প কয়েকটি মাত্র বৃক্ষগণের আহার।

মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহার তরল অবস্থায় বৃক্ষমূলে প্রবেশ করে —বৃক্ষমূলে এরূপ ছিদ্র নাই যাহা দ্বারা কোন কঠিন আহার তন্মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে। কিন্তু বৃক্ষমূলের নূতন ও কোমল অংশের, বিশেষতঃ মূলকেশগুলির কোষ প্রাচীরের অভ্যন্তর দিয়া, তরল অবস্থায় মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারগুলি, বৃক্ষদেহে প্রবেশ করিতে পারে। বৃক্ষগণ আহার অন্বেষণে মৃত্তিকা মধ্যে মূল বিস্তার করিয়া দেয় এবং

এই মূল ও মূল কেশগুলি মৃত্তিকা দ্বারা জড়িত থাকে এক স্তর তরল বৃক্ষাহার ঠিক মূল ও মূল কোষের প্রাচীরের সঙ্গে সংলগ্ন হইয়া থাকে এবং ক্রমে কোষ প্রাচীরের অভ্যন্তর দিয়া কোষ মধ্যে প্রবেশ করে।

মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহার কিরূপে তরল অবস্থায় আনীত হয়?—(১) মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারের মধ্যে কতকগুলি জলে দ্রবশীল এই সকল পদার্থ মৃত্তিকাস্থ জলে দ্রব হইয়া তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয় সোরা, লবণ হিরেকশ প্রভৃতি সহজে জলে দ্রব হয়

পরীক্ষা—একটি কাচের গ্লাশে জল লইয়া এই সকল পদার্থের দ্রবণশীলতা পরীক্ষা কর

(২) অপর মৃত্তিকাস্থ জল বিশুদ্ধ জল নহে। মৃত্তিকা মধ্যে যে সকল গলিত বৃক্ষ ও প্রাণীদেহ থাকে, তাহা ক্রমে পচিয়া অঙ্গারাম্ল উৎপন্ন করে এবং এই অঙ্গারাম্ল মৃত্তিকাস্থ জলে দ্রব হয় আমরা দেখিয়াছি বায়ুমণ্ডলে অঙ্গারাম্ল আছে ঐ অঙ্গারাম্ল বৃষ্টির জলে দ্রবীভূত হইয়া ভূমিতে আনীত হয় এই অঙ্গারাম্ল জলের দ্রবকারিতা শক্তি অনেক পরিমাণে বৃদ্ধি করে বিশুদ্ধ জলে দ্রব হয় না, এরূপ অনেক পদার্থ অঙ্গারাম্ল মিশ্রিত জলে দ্রব হয় এবং বিশুদ্ধ জলে যে সকল পদার্থ অতি কম পরিমাণে দ্রব হয় জলে অঙ্গারাম্ল মিশ্রিত থাকিলে তাহা অধিক পরিমাণে দ্রব হয়

পরীক্ষা—পূর্ব্বে চূণের জলে ফুৎকার করিয়া যে পরীক্ষা করিয়াছ, সেই পরীক্ষাটি পুনর্ব্বার কর ক্রমাগত অনেকক্ষণ পর্য্যন্ত ফুৎকার কর দেখিবে প্রথমে পরিষ্কার জল দুধের ন্যায় ঘোলা হইবে। পরে চা-খড়ির দানাগুলি স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যাইবে অবশেষে এই সকল দানা জলে দ্রব হইতে থাকিবে এবং জল পুনর্ব্বার পরিষ্কার হইবে চা-খড়ি বিশুদ্ধ জলে প্রায় দ্রব হয় না, কিন্তু অঙ্গারাম্ল মিশ্রিত জলে সহজে দ্রব হইয়া যায়

(৩) মৃত্তিকাস্থ জলে একটী পদার্থ দ্রব হইয়া জলের অন্য পদার্থ দ্রবকারিতা শক্তি বৃদ্ধি করে।

পরীক্ষা—দুইটি গ্লাশের এক গ্লাশে লবণ মিশ্রিত জল এবং অপর গ্লাশে বিশুদ্ধ জল লইয়া সমান পরিমাণে চূণ দুই গ্লাশে নিক্ষেপ কর এবং একটি কাটি দিয়া চূণ জলে গুলিয়া দাও দেখিবে লবণাক্ত জলে চূণ সহজে দ্রব হয়। লবণ মিশ্রিত জল বিশুদ্ধ জলের প্রায় দ্বিগুণ চূণ এবং তিন গুণ পোড়াস দ্রব করিতে পারে।

(৪) বৃক্ষমূল এবং মূলকেশসংলগ্ন জলের সঙ্গে বৃক্ষরস মিশ্রিত থাকে বিশুদ্ধ জলে দ্রব হয় না, এমন অনেক পদার্থ এই বৃক্ষরস মিশ্রিত জলে দ্রব হইয়া বৃক্ষদেহে প্রবেশ করে।

পরীক্ষা—একটী ফুলের গামলা,মৃত্তিকা দ্বারা অর্দ্ধ পূর্ণ করিয়া, সেই মৃত্তিকার উপরে এক খণ্ড মসৃণ মর্ম্মর প্রস্তর (একখণ্ড বাটি অথবা রেকাব ভাঙ্গা ব্যবহার কর) স্থাপন কর পরে গামলাটি মৃত্তিকাপূর্ণ করিয়া কয়েকটি ভুট্টার বীজ বপন কর ভুট্টাগাছ ক্রমে বৃদ্ধি পাইলে, তাহার মূল, প্রস্তর খণ্ডে যাইয়া সংলগ্ন হইবে এবং প্রস্তরের উপর দিয়া বিস্তারিত হইবে কিছু দিন পরে প্রস্তর খণ্ড উঠাইয়া পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাইবে যে, ইহার যে যে স্থানে ভুট্টার মূল সংলগ্ন হইয়াছিল, সেই সেই স্থানে দাগ বসিয়াছে। মর্ম্মর প্রস্তর জলে দ্রব হয় না কিন্তু বৃক্ষরসে দ্রব হয়।

বৃক্ষরস কিরূপে, বৃক্ষমূলস্থ কোষ-প্রাচীরের বাহিরের বৃক্ষাহার দ্রব করিয়া বৃক্ষের অভ্যন্তরে লইয়া যায়,একটি পরীক্ষা করিলে তাহা বুঝিতে পারিবে। একটি শিশি লেবুর রস-মিশ্রিত জলে পূর্ণ করিয়া, ছাগলের চর্ম্ম দ্বারা তাহার মুখ এরূপ ভাবে বদ্ধ কর, যেন চর্ম্ম ও জলের মাঝখানে বাতাস না থাকে পরে চর্ম্মের উপর অল্প কিছু ফুল-খড়ীর চূর্ণ ছড়াইয়া দাও কয়েক ঘণ্ট পরে শিশির উপরিস্থ চর্ম্ম পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাইবে ফুল খড়ীর চূর্ণ নাই লেবুর রসে দ্রব হইয়া ফুল-খড়ীর চূর্ণ শিশির অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়াছে

মৃত্তিকা হইতে সংগৃহীত পদার্থের পরিণাম —মৃত্তিকা হইতে এইরূপে যে জলরাশি ও অন্যান্য বৃক্ষাহার, বৃক্ষমূলে প্রবেশ করে, তাহা মূল, কাণ্ড ও শাখা প্রশাখার অভ্যন্তর দিয়া নীত হইয়া অবশেষে পত্রে আসিয়া উপস্থিত হয়

(খ) বায়ুমণ্ডল হইতে সংগৃহীত বৃক্ষাহার। –বৃক্ষগণ বায়ুমণ্ডল হইতে অঙ্গারাম্ল ও অম্লজান বাষ্প সংগ্রহ করে এই দুই বাষ্প পত্রের ত্বকের মধ্য দিয়া পত্রের অভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হয় পূর্ব্বে বলা হইয়াছে, পত্রের ত্বক এক প্রকার বার্ণিষে মাখা বলিয়া তাহার মধ্য দিয়া বৃক্ষদেহস্থ জলীয় বাষ্প সহজে বাহির হইতে পারে না। জলীয় বাষ্পের অধিকাংশ পত্রছিদ্র দিয়া বহির্গত হয় সেইরূপ পত্রের ত্বকের মধ্য দিয়া বাহিরের অঙ্গারাম্ল ও অম্লজান বাষ্পও সহজে বৃক্ষদেহে প্রবেশ করিতে পারে না এই দুই বাষ্পের অধিকাংশই পত্রছিদ্র দ্বারা প্রবেশ করে; পরে পত্রস্থ হরিত জৈবনিক বিশিষ্ট কোষের অভ্যন্তরে নীত হয় এই সকল কোষের প্রাচীর নরম ও পাতলা।

মটব জাতীয় বৃক্ষগণ সোরাজানও বায়ুমণ্ডল হইতে সংগ্রহ করে।—উপরে উল্লেখ করা গিয়াছে যে, বৃক্ষগণেব বায়ুমণ্ডল হইতে সোরাজান সংগ্রহের ক্ষমতা নাই তাহাবা মূল দ্বাবা এই পদার্থ মৃত্তিকা হইতে সংগ্রহ করে। এই কথা সম্পূর্ণ সত্য নহে অধিকাংশ বৃক্ষেরই বায়ুমণ্ডল হইতে সোরাজান সংগ্রহ করিবার ক্ষমতা নাই বটে কিন্তু কোন কোন বৃক্ষের এই ক্ষমতা আছে। কতকগুলি বৃক্ষ আছে, যাহাদের অঙ্গ প্রত্যঙ্গগুলির, মটব গাছের অঙ্গ প্রত্যঙ্গেব সঙ্গে সৌসাদৃশ্য আছে এই সকল বৃক্ষকে মটর জাতীয় বৃক্ষ বলে। মটব জাতীয় বৃক্ষগুলির দেহ গঠনের জন্যে অন্যান্য বৃক্ষ হইতে অধিক সোবাজানের প্রয়োজন অথচ আশ্চর্য্য এই যে, যে ভূমিতে সোবাজানের ন্যূনতা হেতু ধান, গম, যব প্রভৃতি ফসল ভাল জন্মে না, তথায় মটর জাতীয় বৃক্ষ সুন্দর রূপে জন্মিয়া থাকে। অনেক পার্ব্বত্য ভূমিতে সোবাজানের অল্পতাবশতঃ প্রায় কোন গাছ হয় না, কিন্তু এরূপ স্থানেও মটব জাতীয় কালকাসন্দ ও চাকল গাছ বেশ তেজ কবিয়া থাকে আরও দেখা যায় যে, ক্ষেত্রে সোরাজান সাররূপে ব্যবহাব করিলে মটর জাতীয় ফসলের বিশেষ কোন উপকার হয় না। অনেক সময়ে অপকাব হইয়া থাকে। এরূপ কেন হয় অনেকদিন পর্য্যন্ত তাহার কারণ জানা ছিল না অনেক অনুসন্ধান ও পরীক্ষার পব স্থিব হইয়াছে যে, মটর জাতীয় বৃক্ষগণ আপনাদিগের প্রয়োজনীয় সোরাজানের অধিকাংশ বায়ুমণ্ডল হইতে সংগ্রহ করে।

বৃক্ষপত্রে দুই জাতীয় আহার মিলিত হয় —এইরূপে বৃক্ষদেহের দুই অঙ্গ দ্বাবা দুই ভিন্ন জাতীয় আহাব সংগৃহীত হইবা এক স্থানে আসিয়া মিলিত হয় মৃত্তিকা হইতে তরল বৃক্ষাহার, মূল কেশ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মূল দ্বাবা বৃক্ষদেহে প্রবেশ করে এবং বায়ুমণ্ডলস্থ বাষ্পীয় আহার পত্রছিদ্র দ্বারা প্রবেশ করে। হরিৎ জৈবনিক বিশিষ্ট পত্রকোষে এই দুই জাতীয় আহাব মিলিত হয়। কঠিন অবস্থায় কোন আহারই বৃক্ষদেহে প্রবেশ করিতে পারে না।

শ্বেতসারের উৎপত্তি।—পত্র মধ্যে, মৃত্তিকা হইতে উত্তোলিত জল এবং পত্র দ্বাবা গৃহীত অঙ্গারাম্ল, সংযুক্ত হইয়া শ্বেতসাব ও অম্লজান বাষ্প উৎপন্ন হয়। অম্লজান বাষ্প পত্রছিদ্র দ্বারা বায়ুমণ্ডলে চলিয়া যায়, শ্বেতসার বৃক্ষদেহে থাকিয়া যায়। এই পরিবর্ত্তন পত্রস্থ হরিৎ জৈবনিক বিশিষ্ট কোষ মধ্যে সংঘটিত হইয়া থাকে বৃক্ষদেহেব যে স্থানে হরিৎ জৈবনিক নাই, তথায় এইরূপে জল ও অঙ্গারাম্ল হইতে শ্বেতসার উৎপন্ন হয় না শ্বেতসার উৎপন্ন হইতে যেমন

হরিৎ জৈবনিকের প্রয়োজন, সেইরূপ সূর্য্যালোকেরও প্রয়োজন বৃক্ষগণ অন্ধকারময় স্থানে ও রজনীতে শ্বেতসার উৎপন্ন করিতে পারে না

কৌষিকী, তৈল ও চিনির উৎপত্তি —এই শ্বেতসার সহজে অন্য পদার্থে পরিণত হয় এই শ্বেতসার হইতে কৌষিকী, তৈল ও চিনি উৎপন্ন হইয়া থাকে

অণ্ডলালীয় পদার্থের উৎপত্তি —শ্বেতসার এবং মৃত্তিকা হইতে আনীত সোরাজান, অম্লজান ও গন্ধক সংযুক্ত হইয়া অণ্ডলালীয় পদার্থ উৎপন্ন করে।

জৈবনিকের উৎপত্তি —পরে এই অঙ্গারজলীয়, তৈলীয় ও অণ্ডলালীয় পদার্থ বিশেষভাবে মিলিত হইয়া জৈবনিক উৎপন্ন করে

জীব ও বৃক্ষদেহের বিভিন্নতা —শুদ্ধ হরিৎ জৈবনিক বিশিষ্ট বৃক্ষদেহেরই এইরূপে, জল, মৃত্তিকা ও বাতাস হইতে, অঙ্গার-জলীয়, তৈলীয় ও অণ্ডলালীয় পদার্থ এবং অবশেষে জৈবনিক উৎপন্ন করিবার শক্তি আছে। ছাতু জাতীয় বৃক্ষগণের দেহে হরিৎ জৈবনিক নাই মনুষ্য, পশু, পক্ষী, প্রভৃতি জীবদেহেও এই পদার্থ নাই। এই সকল দেহে জল, মৃত্তিকা ও বাতাস হইতে, অঙ্গারজলীয়, তৈলীয় ও অণ্ডলালীয় পদার্থ জন্মে না বৃক্ষগণ জল, মৃত্তিকা ও বাতাস আহার করে ছাতু এবং জীবগণ অঙ্গারজলীয় ও তৈলীয় পদার্থ বিশিষ্ট বৃক্ষ অথবা জীবদেহ আহার করিয়া থাকে

(গ) বৃক্ষদেহে নানা রাসায়নিক পরিবর্ত্তন।

বৃক্ষদেহে ক্রমাগত এক পদার্থ অন্য পদার্থে পরিণত হইতেছে।—বৃক্ষপত্রে বিভিন্ন জাতীয় আহার মিলিত হয় এবং তাহা হইতে নানা জাতীয় পদার্থ উৎপন্ন হয়। কিন্তু বৃক্ষদেহের সর্ব্বত্র এই সকল পদার্থের প্রয়োজন। অতি দূরবর্ত্তী মূল ও মূলশাখা বর্দ্ধিত হইতেছে; পুরাতন মূলকেশ ঝরিয়া পড়িতেছে, এবং নূতন কেশ উৎপন্ন হইতেছে, নূতন নূতন শাখা, পত্র, ফুল ও ফল উৎপন্ন হইতেছে; পুরাতন কাণ্ডের অনেক স্থান বৃদ্ধি পাইতেছে এই সকলের জন্য কৌষিকী, জৈবনিক প্রভৃতি পদার্থের প্রয়োজন এবারে বৃক্ষপত্রে উৎপন্ন পদার্থগুলি ক্রমাগত নানাদিকে চলিয়া যাইতেছে। পত্র ভিন্ন বৃক্ষদেহের অন্যান্য অঙ্গস্থ পদার্থেরও স্থান পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে এই স্থান পরিবর্ত্তন উদ্দেশ্যে বৃক্ষদেহে ক্রমাগত এক পদার্থ অন্য পদার্থে পরিণত হয়।

অঙ্গার জলীয় পদার্থের একটি সহজে অন্যটিতে পরিবর্ত্তিত হয় —শ্বেতসার

বৃক্ষদেহে প্রথম উৎপন্ন পদার্থ শ্বেতসার সহজে অন্য অঙ্গারজলীয় পদার্থে পরিবর্ত্তিত হয় একটির অন্যটিতে পরিবর্ত্তন এই জাতীয় পদার্থগুলির একটি বিশেষ ধর্ম্ম ।

নিম্নে এইরূপ পরিবর্ত্তনের দুইটি উদাহরণ প্রদত্ত হইল

(১) ধান —ধানের পাতায়, জল ও অঙ্গারাম্ল হইতে, শ্বেতসার উৎপন্ন হয় এই শ্বেতসার জলে দ্রব হয় না, সুতরাং এক স্থান হইতে অন্যস্থানে নীত হইতে পারে না পরে এই শ্বেতসার এক জাতীয় চিনিতে পরিবর্ত্তিত হয় এই চিনি, পাতা ও শাখার অভ্যন্তর দিয়া ধানের মধ্যে প্রবেশ করে ক্রমে যখন ধান পাকিতে আরম্ভ হয়, এই চিনি প্রথমে শ্বেতসারে পরিণত হয় এবং অবশেষে শ্বেতসারের কিয়দংশ কৌষিকীতে পরিবর্ত্তিত হইয়া ধানের খোসা পুরু করিয়া থাকে

(২) আক —আকের গাছেও প্রথমে শ্বেতসার উৎপন্ন হয় শ্বেতসার পত্র মধ্যে জন্মে। এই শ্বেতসার পরে আঙ্গুর চিনিতে পরিণত হয় এবং পত্র হইতে ক্রমে মূলের দিকে গমন করে কাণ্ডের নিম্নভাগে আসিয়া আঙ্গুর চিনি ইক্ষু চিনিতে পরিণত হয় এই ইক্ষুচিনি কাণ্ডের নিম্নভাগ পূর্ণ করিয়া ক্রমে অগ্রভাগ পর্য্যন্ত অগ্রসর হয় আকের গাছে অতি প্রথম অবস্থায় চিনি থাকে না বলিলেই হয় মধ্য অবস্থায় কাণ্ডের অধিকাংশভাগে আঙ্গুর চিনি থাকে, শুদ্ধ নিম্নভাগে ইক্ষুচিনি সঞ্চিত হয়। শেষ অবস্থায় কাণ্ডের অধিকাংশ ইক্ষু চিনিতে পূর্ণ থাকে, শুদ্ধ অগ্রভাগের কিয়দংশে আঙ্গুরচিনি থাকে প্রথম অবস্থায় আকের রস জাল দিলে গুড় অথবা চিনি পাইবার আশা বৃথা। দ্বিতীয় অবস্থার রস জাল দিলে অল্প পরিমাণে গুড় প্রাপ্ত হওয়া যায়। কিন্তু এই গুড়ের অধিকাংশই আঙ্গুর চিনি অর্থাৎ মাতগুড়। তৃতীয় অবস্থায় রসে ইক্ষু-চিনির পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং মাতগুড়ের অংশ কম হয়।

পত্র মধ্যে যে সকল পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহা পরে দুই বিভিন্ন কার্য্যে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

(১) বৃক্ষদেহের বর্দ্ধন —বৃক্ষের মূল শাখা প্রভৃতি বর্দ্ধিত হইতেছে। এই সকল অঙ্গের জন্য জৈবনিক, কৌষিকী প্রভৃতির প্রয়োজন। পত্রে উৎপন্ন পদার্থগুলি ঐ সকল অঙ্গে নীত হইয়া জৈবনিক, কৌষিকী প্রভৃতিতে পরিণত হয় এবং ঐ সকল অঙ্গ বর্দ্ধিত করে

(২) আহার সঞ্চয় বৃক্ষদেহে যে সকল পদার্থ উৎপন্ন হয়, অনেক সময়ে তাহা

ভিন্ন ভিন্ন স্থানে সঞ্চিত হইয়া থাকে। এইরূপে পত্রোৎপন্ন শ্বেতসার প্রভৃতি, গোল আলু, হলুদ আরারট, আদা, পিয়াজ প্রভৃতি গাছের ভূনিম্ন স্ফীত কাণ্ডে; সালগম, মূলা প্রভৃতি গাছের মূলে; ধান, গম, যব, ভুট্টা প্রভৃতি গাছের বীজে ও সাগুদানা গাছের মজ্জাতে সঞ্চিত হয় এই সঞ্চয় দুই উদ্দেশ্যে হয়: (ক) কোন কোন স্থলে সঞ্চিত পদার্থ যে বৃক্ষে সঞ্চিত হয়, সেই বৃক্ষেই পরে ব্যবহৃত হইয়া থাকে আদা হলুদ প্রভৃতি গাছের ভূনিম্ন কাণ্ডে যে পদার্থ সঞ্চিত হয়, তাহাই পরে ফুল ফল উৎপন্ন করে (খ) ধান, গম প্রভৃতির বীজ মধ্যে যে পদার্থ সঞ্চিত হয় তাহা, যে গাছে এইরূপে সঞ্চিত হয়, তাহার জন্য ব্যবহৃত হয় না বীজস্থ ভ্রূণ যখন অঙ্কুরিত হয়, তখন ঐ বীজ মধ্যস্থ পদার্থ তাহার প্রথম আহার যোগাইয়া থাকে

(ঘ) নিশ্বাস

জীব দেহে নিশ্বাস কার্য্য।—জীবগণের নিশ্বাস বায়ুতে অঙ্গারাম্ল থাকে। এই অঙ্গারাম্ল জীবদেহের অভ্যন্তরে উৎপন্ন হয় জীবগণ নিশ্বাস গ্রহণ কালে বায়ুস্থ অম্লজান বাষ্প শরীরস্থ করে এই বাষ্প তাহাদিগের দেহাভ্যন্তরস্থ অঙ্গার ঘটিত পদার্থগুলির অঙ্গারের সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া অঙ্গারাম্ল উৎপন্ন করে বাহিরে যেমন একখণ্ড মাংস দগ্ধ করিলে, অঙ্গার ও অম্লজান সংযুক্ত হইয়া অঙ্গারাম্ল উৎপন্ন হয় এবং উত্তাপ বহির্গত হয়, জীবদেহের অভ্যন্তরেও সেই-রূপ হয়। এ কারণেই জীবগণের নিশ্বাস বায়ুর সঙ্গে অঙ্গারাম্ল বহির্গত হয় এবং একারণেই জীবদেহ বিশেষতঃ দেহের অভ্যন্তর ভাগ বাহিরের পদার্থ হইতে অধিক উষ্ণ থাকে।

বৃক্ষদেহে যুগপৎ দুইটী বিভিন্ন কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায়

(১) বৃক্ষপত্রের হরিৎ জৈবনিক বিশিষ্ট কোষে বায়ুস্থ অঙ্গারাম্ল এবং মূল দ্বারা উত্তোলিত জল, সংযুক্ত হইয়া শ্বেতসার ও অন্যান্য অঙ্গার ঘটিত পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং অম্লজান বাষ্প বায়ুতে নিক্ষিপ্ত হয় এই কার্য্য শুদ্ধ হরিৎ জৈবনিক বিশিষ্ট বৃক্ষপত্রে এবং সূর্য্যালোকে সম্পন্ন হইয়া থাকে

(২) মৃত্তিকা ও বায়ুমণ্ডল হইতে সংগৃহীত আহার হইতে বৃক্ষগণ যে সকল পদার্থ গঠন করে, বায়ুস্থ অম্লজান বাষ্পের সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া তাহা কিয়ৎ পরিমাণে পুনর্ব্বার জল ও অঙ্গারাম্ল প্রভৃতি পদার্থে বিযুক্ত হইয়া থাকে। এই কার্য্য বৃক্ষদেহের সর্ব্বত্র এবং অন্ধকার ও আলোক এই দুই অবস্থাতেই সম্পন্ন

হয় এই বিশ্লেষণ ক্রিয়া পত্রের সংঘটন ক্রিয়ার তুলনায় অতি যৎসামান্য একারণে দিনমানে বৃক্ষদেহ হইতে অঙ্গারাম্ল বহির্গত হয় না। যে অল্প একটু অঙ্গারাম্ল জন্মে তাহা পত্র ছিদ্র দ্বারা বহির্গত হইবার সময়ে, হরিৎ জৈবনিক ও সূর্য্যালোকের সাহায্যে জলের সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া, শ্বেতসারে পরিণত হয় রাত্রিকালে অথবা অন্ধকারময় স্থানে যখন গঠন ক্রিয়া স্থগিত থাকে—তখন বৃক্ষদেহ হইতে নির্গত অঙ্গারাম্ল সহজে পরীক্ষা করা যাইতে পারে

জীবদেহে যেমন অঙ্গার ঘটিত পদার্থ ও অম্লজানের সংযোগ সময়ে উত্তাপ বহির্গত হয়, বৃক্ষদেহেও সেইরূপ হয় কিন্তু বৃক্ষদেহে এই অম্লজানের সংযোগ যৎসামান্য বলিয়া যে উত্তাপ বহির্গত হয়, তাহার পরিমাণ অতি কম। এ কারণে বৃক্ষদেহের উষ্ণতা বায়ুর উষ্ণতা হইতে সাধারণত অধিক নহে কিন্তু ক্ষুদ্র মূল, মুকুল ও পুষ্প প্রভৃতি দ্রুত বর্দ্ধনশীল যে যে অঙ্গে এই কার্য্য অধিকতররূপে ঘটিয়া থাকে, তাহাদের উষ্ণতা বায়ুর উষ্ণতা হইতে কখন কখন ১০ ডিগ্রী পর্য্যন্ত অধিক হইয়া থাকে। মানকচু গাছের ফুল ফুটিবার কিছু পূর্ব্বে উহার অভ্যন্তরে একটী ক্ষুদ্র তাপমান যন্ত্র রাখিয়া দিলে অতি সহজে এই উষ্ণতার পরীক্ষা হইতে পারে।

(ঙ) বৃক্ষভ্রূণের উৎপত্তি।

পুষ্পরেণু—পূর্ব্বে যে পুংকেশরের কথা বলা হইয়াছে, তাহার অগ্রভাগে একটি কোষ দেখিতে পাওয়া যায় এই কোষকে রেণুকোষ কহে রেণুকোষের মধ্যে এক প্রকার পীতবর্ণ রেণু থাকে। তাহার নাম পুষ্পরেণু। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে একটি পুষ্পরেণু পরীক্ষা করিলে ইহার অভ্যন্তরে অর্দ্ধ তরল জেলির ন্যায় এক প্রকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায় এই পদার্থের আমরা পূর্ব্বে জৈবনিক নাম প্রদান করিয়াছি।

প্রবীজ—বীজাণুকেশরের নিম্নভাগে একটি কোষ থাকে এই কোষ মধ্যে প্রবীজ জন্মে বীজাণুকেশরের অগ্রভাগের আকৃতি অনেক সময়ে কল্কির ন্যায় অধিকাংশ ফুলের বীজাণুকেশরের অগ্রভাগে একপ্রকার আটা মাখান থাকে। একটি নল দ্বারা বীজাণুকেশরের অগ্রভাগ ও নিম্নস্থ কোষ সংযুক্ত থাকে

বৃক্ষভ্রূণ ও বীজের উৎপত্তি—ফুল ফুটিলে যথাসময়ে রেণুকোষ বিদীর্ণ হইয়া পুষ্পরেণু বাহির হইয়া পড়ে। এই রেণু বীজাণুকেশরের অগ্রভাগে পতিত

হইলে পূর্ব্বোল্লিখিত আটার স্থায় পদার্থে লাগিয়া যায়। কিছু সময় পরে এক একটি রেণু হইতে এক একটি সূক্ষ্ম নল বহির্গত হয়। এই নল বৃদ্ধি পাইয়া ক্রমে বীজাণুকেশরের অভ্যন্তরস্থ প্রবীজে প্রবেশ করে পরে পুষ্পরেণুর জৈবনিক নল মধ্য দিয়া প্রবীজের জৈবনিকের সহিত মিশ্রিত হয় এই দুই জৈবনিক মিশ্রিত হইলে প্রবীজের নানা পরিবর্ত্তন উপস্থিত হয় প্রবীজের অভ্যন্তরস্থ একটি কোষাণু পরিবর্দ্ধিত হইয়া একটি ক্ষুদ্র বৃক্ষভ্রূণ উৎপন্ন করে এবং তাহার সন্নিকটে অন্য একটি কোষাণুতে ভবিষ্যৎ বৃক্ষের জন্য আহার সঞ্চিত হয় প্রবীজ মধ্যে এইরূপে বৃক্ষভ্রূণ জন্মিলে তাহাকে বীজ কহে পুষ্পরেণুর জৈবনিক প্রবীজের জৈবনিকের সঙ্গে মিশ্রিত না হইলে বীজাণুকেশর এবং তাহার অভ্যন্তরস্থ প্রবীজ কিছু দিন পরে শুকাইয়া যায়

বীজ পাকিবার সময়ে পরিবর্ত্তন—বীজ যখন ক্রমে পরিপক্ক হয়, তখন বৃক্ষভ্রূণ ও তৎসন্নিকটস্থ আহারের বিভিন্ন পরিবর্ত্তন দেখিতে পাওয়া যায় কোন কোন বৃক্ষের বীজ পাকিতে আরম্ভ করিলে, বৃক্ষভ্রূণের সন্নিকটস্থ আহারের সমগ্র অথবা অধিকাংশ, বৃক্ষভ্রূণ মধ্যে চলিয়া যায় এইরূপ বীজের বৃক্ষভ্রূণ বিশেষতঃ তাহার পত্র অত্যন্ত পুষ্ট হয় একটী মটর বীজ পরীক্ষা কর খোসার ভিতরের সমস্ত বৃক্ষভ্রূণে প্রবেশ করিয়াছে। এবং ভ্রূণের পত্র দুটী (ডাল) পরিপুষ্ট হইয়াছে। কখন কখন বা ঠিক ইহার বিপরীত পরিবর্ত্তন দেখিতে পাওয়া যায়। বৃক্ষভ্রূণ খুব ক্ষুদ্র কিন্তু ইহাকে বেষ্টন করিয়া ভূরি পরিমাণ আহার সঞ্চিত রহিয়াছে। ভুট্টার বীজের এইরূপ হয়

বৃক্ষভ্রূণ—বৃক্ষভ্রূণ একটী ক্ষুদ্র বৃক্ষ ইহাতে বড় বড় বৃক্ষের ন্যায় কাণ্ড, পত্র, মুকুল ও মূল সবই আছে; শুদ্ধ এই সকল অঙ্গগুলি অতি ক্ষুদ্র এবং অবিকশিত।

বীজ তিন জাতীয়—ভ্রূণের পত্রেই হউক অথবা ভ্রূণের পার্শ্বেই হউক, বীজ মধ্যে যে আহার সঞ্চিত হয়, বীজ অঙ্কুরিত হইয়া যখন ভ্রূণ বৃদ্ধি পাইতে থাকে, তখন এই আহারই উহার প্রথম আহার এই আহারের উপাদানের বিভিন্নতা অনুসারে সমস্ত বীজরাশিকে তিন প্রধান শ্রেণীতে বিভক্ত করা যাইতে পারে। (১) কোন কোন বীজে সঞ্চিত আহারের অধিকাংশ শ্বেতসার; যেমন ধান, গম, যব ও ভুট্টা প্রভৃতির বীজ (২) কখন কখন বা সঞ্চিত আহার মধ্যে ভূরি পরিমাণ অণ্ডলালীয় পদার্থ থাকে, যেমন মটর, ছোলা, অরহর প্রভৃতি ডাল (৩) তিল, সরিষা, তিসি প্রভৃতির বীজস্থ আহারের অধিকাংশ

তৈলীয় পদার্থ এই সকল শস্যের যে অংশ আমরা আহার করি, উহা ভবিষ্যৎ বৃক্ষের জন্য সঞ্চিত হইয়া থাকে

ফলের উৎপত্তি—পুষ্পরেণুর জৈবনিক প্রবীজের অভ্যন্তরে প্রবেশ করিলে, যেমন প্রবীজের নানা পরিবর্ত্তন উপস্থিত হয়, সেইরূপ বীজাণুকেশরের এবং কখন কখন বীজাণুকেশরের সন্নিহিত পুষ্পেরও পরিবর্ত্তন হয় এই পরিবর্ত্তনেই ফল জন্মে মটরের বীজাণুকেশর এইরূপে মটরশুঁটীতে পরিণত হয়

দুই জাতীয় ফুল—লাউ, কুমড়া, শসা প্রভৃতি গাছে দুই প্রকার ফুল হয় এক প্রকার ফুলে শুদ্ধ পুংকেশর এবং অন্য প্রকার ফুলে শুদ্ধ গর্ভকেশর থাকে অনেকে রন্ধনের জন্য অনেক সময়ে কুমড়া গাছ হইতে সমস্ত পুংপুষ্প তুলিয়া লয় এরূপ করিলে কিছু দিন পরে বীজাণু কেশরের নিম্নভাগে দেখিতে ক্ষুদ্র কুমড়ার ন্যায় যে প্রবীজ কোষ থাকে ঐ কোষ এবং তদভ্যন্তরস্থ প্রবীজ মরিয়া যায়। গাছে ফল জন্মে না।

কিরূপে একফুলের রেণু অন্য ফুলে নীত হয়—সচরাচর মক্ষিকা পক্ষী ও বাতাস এক ফুলের পুষ্পরেণু অন্য ফুলের বীজাণুকেশর অগ্রভাগে লইয়া যায়। কখন কখন মানুষের এই কার্য্য করিতে হয়। কুমড়া গাছের ন্যায় বেনিল্লা নামক এক জাতীয় রাসনা (Orchid) গাছে দুই জাতীয় পুষ্প জন্মে। মার্কিণ দেশে এক জাতীয় মক্ষিকা বেনিল্লার এক পুষ্প হইতে অন্য পুষ্পে, পুষ্পরেণু লইয়া যায় যত্ন করিলে এদেশে এই বৃক্ষ জন্মে কিন্তু এই জাতীয় মক্ষিকা আমাদের দেশে নাই বলিয়া,শুদ্ধ স্বভাবের উপর নির্ভর করিলে এদেশে বেনিল্লার সৌরভযুক্ত ফল জন্মে না এই মূল্যবান ফল জন্মাইতে হইলে হস্ত দ্বারা বেনিল্লার পুষ্পরেণু লইয়া তাহার বীজাণুকেশের উপরে মাখিয়া দিতে হয়।

যখন ফুল ফোটে তখন গাছের একটী বিশেষ অবস্থা। কারণ এই সময়ে ঝড় বৃষ্টি হইয়া পুষ্পরেণু নষ্ট হইলে গাছে ফল হইবার কোনও সম্ভাবনা থাকে না।

(চ) অঙ্কুরোদ্গম।

অঙ্কুরোদ্গম—বীজস্থ বৃক্ষভ্রূণের বৃদ্ধি পাইয়া বীজাবরণ বিদীর্ণ করিয়া বহির্গত হওয়ার নাম অঙ্কুরোদ্গম।

অঙ্কুরোদ্গমের জন্য

(১) জল।

(২) বায়ু।

(৩) উত্তাপ।

এই তিনটীর প্রয়োজন একারণে শুষ্ক বীজ দীর্ঘকাল রাখিলেও তাহা হইতে অঙ্কুর বাহির হয় না বায়ু-শূন্য স্থানেও বীজ অঙ্কুরিত হয় না। অনেক বীজ, অধিক মৃত্তিকার নিম্নে, বায়ু প্রবেশ করিতে পারে না এমন স্থানে, পতিত হইলে অঙ্কুরিত না হইয়া দীর্ঘকাল অবস্থিতি করে। পরে পুষ্করিণী, খাল প্রভৃতি খনন কালে উপরে আনীত হইয়া বায়ুর সঙ্গে সংযুক্ত হইলে অঙ্কুরিত হয়। যথেষ্ট উত্তাপ না পাইলেও বীজ অঙ্কুরিত হয় না অন্যদিকে অনেক বৃক্ষের বীজই অধিককাল জলে রাখিলে পচিয়া যায় এবং অধিক উত্তাপেও বীজের অঙ্কুরোৎপাদিকা শক্তি বিনষ্ট হয়

মটর ও ভুট্টার অঙ্কুরোদ্গম—কয়েকটী মটর ও ভুট্ট একটু আর্দ্র মৃত্তিকায় বপন করিয়া, একদিন পরে পরে, কয়েকদিন পর্য্যন্ত পরীক্ষা কর।

১। মটর

জল, বায়ু ও উত্তাপ সংযোগে মটর ফুলিয়া উঠিবে, এবং তাহার খোসা নরম হইয়া ফাটিয়া যাইবে। ভ্রূণপত্রও নরম হইবে, এবং তদভ্যন্তরস্থ বৃক্ষাহার ভ্রূণের অন্য অংশে প্রবেশ করিবে দুইটী পুরু ভ্রূণপত্র অথবা ডাল হইতেই, মটর বীজের ভ্রূণ প্রথম আহার প্রাপ্ত হয় এইরূপে আহার পাইয়া ভ্রূণ ক্রমে বর্দ্ধিত হইতে থাকে তাহার নিম্নদিক হইতে মূল উদ্গত হইয়া মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করে এবং উপরের অংশ উর্দ্ধ দিকে গমন করে ও তাহা হইতে পত্র ও মুকুল বহির্গত হয় ভ্রূণপত্রস্থ পদার্থ এইরূপে ভ্রূণের মূল, পত্র ও মুকুল বৃদ্ধি করিলে ভ্রূণপত্র দুইটী ক্রমে পাতলা হয় ও শুকাইয়া যায়।

২। ভুট্টা

ভুট্টার বীজ অঙ্কুরিত হইতে মটর বীজ অপেক্ষা অধিক সময় লাগে। ভুট্টার মধ্যস্থ শ্বেত পদার্থ (শ্বেতসার) হইতে, ভুট্টার ভ্রূণ প্রথম আহার সংগ্রহ করে উত্তাপ ও জল সংযোগে এই শ্বেতপদার্থ তরল অবস্থায় আনীত হয় পরে মৃত্তিকাস্থ তরল বৃক্ষাহার যেরূপে বৃক্ষের মূল ও মূলকেশে প্রবেশ করে, এই তরল পদার্থও ঠিক সেইরূপে ভুট্টা-ভ্রূণের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে ভ্রূণ মূল, পত্র ও মুকুল বিস্তার করিয়া বর্দ্ধিত হইতে থাকে

অঙ্কুর বৃদ্ধি পাইয়া এইরূপে ক্ষুদ্র বৃক্ষের সৃষ্টি করে ঐ ক্ষুদ্র বৃক্ষ, একদিকে মৃত্তিকা ও অন্যদিকে বায়ুমণ্ডল হইতে আহার সংগ্রহ করিয়া বর্দ্ধিত হয় এবং শাখা প্রশাখা, পত্র, পুষ্প ও ফল প্রসব করে

বীজস্থ ভ্রূণই পরে বৃদ্ধি পাইয়া বৃক্ষে পরিণত হয়, সুতরাং যে বীজ সুন্দররূপে

পরিপক্ক হইয়াছে এবং যাহাতে সরল সুগঠন ভ্রূণ জন্মিয়াছে শুদ্ধ তাহাই ভাল গাছ প্রদান করিতে সক্ষম অপক্ক এবং দুর্ব্বল ও রুগ্ন ভ্রূণবিশিষ্ট বীজ হইতে ভাল গাছের আশা দুরাশা মাত্র ক্ষেত্রে যথেষ্ট জল, বাতাস এবং উত্তাপ না থাকিলে বীজ ভালরূপে অঙ্কুরিত হয় না অত্যধিক জল থাকিলে আবার বীজ পচিয়া যায়

আমরা ক্ষেত্রে যে সকল বীজ বপন করি, তাহার অধিকাংশেরই এক বৎসরের অধিক অঙ্কুরোৎপাদিকা শক্তি থাকে না অনেক সময় জল লাগিয়া বীজ অঙ্কুরিত হয় পরে শুষ্ক করিলে ঐ বীজ অনেকাংশে ভাল বীজের ন্যায় দেখায় এইরূপে যে বীজ একবার অঙ্কুরিত হইয়াছিল, তাহা ক্ষেত্রে বপন করা বৃথা কারণ তাহা হইতে কখনও গাছ জন্মিবে না।

অন্যের নিকট হইতে ক্রীত এবং বিদেশ হইতে আনীত বীজ, ক্ষেত্রে বপন করিবার পূর্ব্বে, তাহাদের অঙ্কুরোৎপাদিকা শক্তি আছে কি না, একবার পরীক্ষা করিয়া দেখা উচিত গামলায় বীজ ছড়াইয়া, তাহাদের অঙ্কুরোৎপাদিকা শক্তি পরীক্ষা করা যাইতে পারে। নিম্নলিখিত প্রণালীটী তাহা হইতে সহজ। একখানি নেকড়ায় ৩।৪টী বীজ বান্ধিয়া দুই এক ঘণ্টা জলে ভিজাইয়া রাখ। পরে নেকড়া শুদ্ধ বীজগুলি জল হইতে উঠাইয়া একটী বাক্সের ভিতরে রাখিয়া দাও। ২।১ দিনের মধ্যে বীজ অঙ্কুরিত না হইলে বুঝিবে যে তাহার অঙ্কুরোৎপাদিকা শক্তি নষ্ট হইয়াছে। কোন কোন বীজ অতি বিলম্বে অঙ্কুরিত হয়। কৃষকগণ এই সকল বীজের সহজে অঙ্কুর জন্মাইবার জন্য নানা উপায় অবলম্বন করিয়া থাকে মটর, কলায় প্রভৃতি বীজ বুনিবার পূর্ব্বে এক দিন জলে ভিজাইয়া রাখে বোর ধানের বীজ অনেক স্থানে বস্তা শুদ্ধ এক দিন জলে ভিজাইয়া, পরে মেজেতে গাদা করিয়া, কম্বল দ্বারা ঐ গাদা এক রাত্রি ঢাকিয়া রাখে। অনেকে তরমুজের বীজ একদিন জলে ভিজাইয়া, পরদিন রেড়ির পাতায় বাঁধিয়া পাঁশ গাদার ভিতরে রাখিয়া দেয়। একদিন পরে বাহির করিয়া বপন করে।

(ছ) বৃক্ষগণের বংশ বৃদ্ধি।

নানারূপে এক বৃক্ষ হইতে অন্য বৃক্ষের উৎপত্তি হইয়া থাকে।

১। সচরাচর বীজ হইতে বৃক্ষের উৎপত্তি হয়। ধান, গম, মটর, সরিষা, কাপাস প্রভৃতি গাছের এইরূপ।

২। মুকুল হইতে বৃক্ষের উৎপত্তিও খুব সাধারণ। আলু,

আক, হলুদ, আদা, গোলাপ, মল্লিকা, লিচু প্রভৃতি গাছ জন্মাইতে আমরা সচরাচর এই প্রণালী অবলম্বন করিয়া থাকি

৩। বেল, হরিতকী প্রভৃতি কতকগুলি গাছের শিকড় কোনরূপে কাটিয়া গেলে খণ্ড স্থান হইতে মুকুল জন্মিয়া নূতন গাছ উৎপন্ন করে। কিন্তু আমরা সচরাচর এই সকল গাছ বীজ দ্বারাই উৎপন্ন করি।

৪। পাথর কুচি, বিগনিয়া প্রভৃতির পাতা হইতে গাছ জন্মিয়া থাকে।

১। পুষ্প হইতে বীজ এবং বীজ হইতে বৃক্ষোৎপত্তি আলোচনা করিলে আমরা দেখিতে পাই যে, বৃক্ষের দুইটী অংশের পরস্পর মিলনে, বীজমধ্যে একটী ভ্রূণ উৎপন্ন হয়। এই ভ্রূণ কাণ্ড, মূল, পত্র ও মুকুল বিশিষ্ট একটী ক্ষুদ্র বৃক্ষ কিন্তু ইহার সকল অঙ্গগুলিই অবিকশিত বীজ যথাসময়ে মাতৃবৃক্ষ হইতে বিচ্ছিন্ন হয় এবং উপযুক্ত অবস্থা প্রাপ্ত হইলে উহার অভ্যন্তরস্থ ভ্রূণ বর্দ্ধিত হইয়া একটী বৃক্ষে পরিণত হয়

২। মুকুলও একটী ক্ষুদ্র বৃক্ষ। ইহারও অবিকশিত পত্র ও কাণ্ড আছে। কিন্তু মাতৃবৃক্ষের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে বলিয়া ইহার পৃথক মূল নাই। এবং সচরাচর ইহার কোন অঙ্গে অথবা তৎসন্নিকটে কোন আহার সঞ্চিত হয় না

কোন কোন বৃক্ষের শাখা, অথবা কাণ্ডের অল্প একটু অংশের সহিত একটী মুকুল ছিন্ন করিয়া আর্দ্র মৃত্তিকায় পুতিয়া রাখিলে মূল বহির্গত হয় এবং অন্য দিকে মুকুল বিকশিত হইয়া পত্র শাখা প্রভৃতি বিস্তার করে। এইরূপে মুকুল হইতে নূতন বৃক্ষ উৎপন্ন হইয়া থাকে

পরীক্ষা—আক, শকরকন্দ, গোলাপ, মল্লিকা প্রভৃতি গাছের কাণ্ড অথবা শাখার অংশ লইয়া পরীক্ষা কর।

আলু, আদা ও হলুদের ভূ নিম্নস্থ স্ফীত কাণ্ড অথবা দুই এক চোক বিশিষ্ট কাণ্ডের খণ্ড লইয়া পরীক্ষা কর

কোন কোন গাছের ছিন্ন শাখা হইতে সহজে শিকড় বহির্গত হয় না বলিয়া অন্য উপায় অবলম্বন করিতে হয়।

পরীক্ষা—লেবু, লিচু প্রভৃতি গাছের শাখার এক স্থান কিছু ভাল মৃত্তিকা দ্বারা জড়াইয়া, খড় অথবা চট দ্বারা বাঁধিয়া রাখ; এবং ঐ জড়ান স্থান সর্ব্বদা আর্দ্র রাখ।

মাস দুই পরে ঐ স্থান হইতে ভালরূপে শিকড় নির্গত হইলে, উহার

নিম্নে কাটিয়া শাখাটী মাতৃবৃক্ষ হইতে বিচ্ছিন্ন কর এবং মৃত্তিকায় পুতিয়া দাও। একটি নূতন বৃক্ষ উৎপন্ন হইবে।

কোন কোন গাছের শাখায় পূর্ব্বোক্তরূপে মাটি না জড়াইয়া, শাখাটি নত করিয়া মৃত্তিকায় পুতিতে হয় শাখা মৃত্তিকা হইতে অধিক উঁচুতে হইলে গামলায় মাটি রাখিয়া তাহাতে পুতিতে হয়।

সাধারণতঃ মুকুল দ্বারা বৃক্ষের বংশ বৃদ্ধি করিতে হইলে মানুষের আপনার চেষ্টায় মুকুলবিশিষ্ট শাখা মাতৃবৃক্ষ হইতে বিচ্ছিন্ন করিতে হয়। কোন কোন সময়ে ঝড়ে অথবা অন্য কারণে ডাল ভাঙ্গিয়া মাটিতে পড়িলে উহা হইতে নূতন বৃক্ষ জন্মে অল্প কয়েকটী গাছ দেখিতে পাওয়া যায় যাহাদের পত্র কুক্ষিস্থ মুকুলগুলি জন্মিবার কিছুদিন পরে স্ফীত হইয়া এক একটী পিয়াজ গোলার আকার ধারণ করে এই অবস্থায় মাতৃবৃক্ষ হইতে আনীত হইয়া আহার মুকুলের মধ্যে সঞ্চিত হয় কিছুদিন পরে মুকুল আপনা হইতে মাতৃবৃক্ষ হইতে খসিয়া পড়ে এবং তাহা হইতে নূতন বৃক্ষের উৎপত্তি হয় এইরূপ মুকুল এবং বীজের তুলনা করিলে আমরা দেখিতে পাই যে,

(১) উভয়ের মধ্যেই একটি ক্ষুদ্র বৃক্ষ জন্মে

(২) এই ক্ষুদ্র বৃক্ষ যাহাতে বর্দ্ধিত হইতে পারে তজ্জন্য উভয়ের মধ্যেই আহার সঞ্চিত হয়।

(৩) কিন্তু বীজে এই ক্ষুদ্র বৃক্ষ অথবা বৃক্ষভ্রূণ বৃক্ষের দুই বিভিন্ন অঙ্গের মিলনে উৎপন্ন হয়; মুকুলে এইরূপ মিলন ভিন্ন ক্ষুদ্র বৃক্ষের জন্ম হয়

(জ) বৃক্ষ জীবনের তিনটি ভিন্ন অবস্থা।

বৃক্ষ জীবনে তিনটি ভিন্ন অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায়—

১। অঙ্কুরোদ্গম

২। বৃক্ষের বৃদ্ধি, আহার গ্রহণ ও সঞ্চয়।

৩ সঞ্চিত আহার হইতে ফলোৎপত্তি

১। বীজের মধ্যে যে কয়টি ভিন্ন ভিন্ন অংশ থাকে তন্মধ্যে ভ্রূণ ও ভ্রূণের জন্য সঞ্চিত আহার এই দুইটি প্রধান এই আহার কখনও ভ্রূণ হইতে পৃথক অথচ ভ্রূণের সঙ্গে জড়িত হইয়া অবস্থিতি করে, কখনও বা ভ্রূণেরই এক অঙ্গে সঞ্চিত হয়। অঙ্কুরোদ্গমের অবস্থায় এই সঞ্চিত আহার দ্বারা পরিবর্দ্ধিত হইয়া বৃক্ষভ্রূণ একটি ক্ষুদ্র বৃক্ষে পরিণত হয় এবং তাহার বাহির হইতে আহার গ্রহণ করিবার ক্ষমতা জন্মে

২ দ্বিতীয় অবস্থায় বৃক্ষগণ মূল দ্বারা মৃত্তিকা হইতে এবং পত্র দ্বারা বায়ুমণ্ডল হইতে আহার সংগ্রহ করে এইরূপে সংগৃহীত আহার দ্বারা অনেক দিন পর্য্যন্ত মূল, পত্র ও অন্যান্য অঙ্গ প্রত্যঙ্গের সংখ্যা বৃদ্ধি হয় এবং বৃক্ষগণের অধিকতর আহার সংগ্রহের ক্ষমতা জন্মে পরে অঙ্গ প্রত্যঙ্গ অধিক বৃদ্ধি পায় না কিন্তু সংগৃহীত আহার ভবিষ্যতে ব্যবহারের জন্য বৃক্ষ দেহের এক এক স্থানে সঞ্চিত হয় এই সঞ্চয় কোথাও মূলে, কোথাও কাণ্ডে ; কখন ভূ-নিম্নস্থ কাণ্ডে এবং কখন বা পত্রে হইয়া থাকে।

৩ তৃতীয় অবস্থায় পত্র ও মূল দ্বারা মৃত্তিকা ও বায়ুমণ্ডল হইতে আহার সংগ্রহের কার্য্য, অনেক পরিমাণে স্থগিত হয় কিন্তু নূতন একটী কার্য্য আরম্ভ হয় দ্বিতীয় অবস্থার শেষভাগে বৃক্ষগণ যে সকল পদার্থ সঞ্চয় করিয়া রাখিয়াছিল, তৃতীয় অবস্থায় তাহা হইতে ফুল ও ফল উৎপন্ন হয় সুতরাং বৃক্ষগণ প্রথম অবস্থায় মাতৃবৃক্ষ হইতে সঞ্চিত পদার্থ ব্যবহার করে দ্বিতীয় অবস্থার প্রথম ভাগে একদিকে যেমন আহার সংগ্রহ করে, অন্য দিকে তৎক্ষণাৎ তাহা ব্যবহার করে এই অবস্থার শেষভাগে সংগৃহীত আহারের অতি সামান্য অংশ মাত্র ব্যবহার করিয়া অধিকাংশ সঞ্চয় করিয়া রাখে তৃতীয় অবস্থায় বৃক্ষগণের আহার গ্রহণ প্রায় বন্ধ হইয়া যায় এবং সঞ্চিত আহার ফুল ও ফল উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।

বৃক্ষমাত্রেরই জীবনে এই তিন অবস্থা আছে বটে কিন্তু সকল বৃক্ষে এই তিন অবস্থার কার্য্য সহজে উপলব্ধি করা যায় না অনেক সময়ে বৃক্ষাহার কোন এক বিশেষ অঙ্গে সঞ্চিত না হইয়া বৃক্ষদেহের সর্ব্বত্র সঞ্চিত হয় যে সকল বৃক্ষে এরূপ হয়, তথায় বৃক্ষাহারের সঞ্চয় ও সঞ্চিত আহার হইতে ফুল ও ফলের উৎপত্তি সহজে অনুভূত হয় না কখন কখন্ বৃক্ষের কোন এক অঙ্গে এত অধিক আহার সঞ্চিত হয় যে ঐ অঙ্গ বিকৃত হইয়া স্বাভাবিক অবস্থা হইতে সম্পূর্ণ ভিন্ন আকার ধারণ করে। যে যে বৃক্ষের এরূপ হয়, তাহাদের জীবনে আহার সঞ্চয়ের কার্য্য পরীক্ষা করা অতি সহজ

পরীক্ষা—কতকগুলি মূলা অথবা শালগম গাছ এক সপ্তাহ পরে পরে পরীক্ষা কর মূলা অথবা শালগম গাছ যখন ক্ষুদ্র থাকে তখন তাহাদের মূলে ও অন্যান্য গাছের মূলে কোন প্রভেদ দেখিতে পাওয়া যায় না। কিছু দিন পাতার খুব বৃদ্ধি হয় পরে আর নূতন পাতা হয় না এবং পুরাতন পাতাও বাড়ে না কিন্তু গাছগুলি যে আহার সংগ্রহ করে তাহার সমস্ত ভাগ মূলে সঞ্চিত হইতে

থাকে। শুদ্ধ তাহা নহে, পাতারও অনেক পদার্থ মূলে চলিয়া যায় ক্রমে মূলগুলি স্ফীত হইয়া এক বিশেষ আকার ধারণ করে এইরূপে কিছুদিন গত হইলে মূলের বৃদ্ধিও স্থগিত হয় তখন শিষ উঠিয়া ফুল দেখা দেয় পরে এক-দিকে ফুল ও ফল বাড়িতে থাকে এবং অন্য দিকে মূল শীর্ণ হইতে থাকে।

এইরূপে মূলের পদার্থগুলি, ফুল ও ফলে চলিয়া যায় বলিয়া, বহুবর্ষ স্থায়ী বৃক্ষগণের জীবনে, বৎসর বৎসর ঋতুভেদে, দুই বিভিন্ন অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায় এক ঋতুতে বৃক্ষমূলে আহার সঞ্চিত হয় এবং অন্য ঋতুতে এই সঞ্চিত আহার হইতে পত্র, ফুল ও ফল উৎপন্ন হয় এইরূপ হয় বলিয়াই এই জাতীয় বৃক্ষগণ, প্রস্তরময় ও বালুকাপূর্ণ ভূমিতেও, বহু দিনের অনাবৃষ্টির মধ্যে জীবন ধারণ করিতে সক্ষম হয়। এ সম্বন্ধে তালজাতীয় সাগুদানার গাছ অতি সুন্দর দৃষ্টান্ত এই বৃক্ষ প্রথমতঃ অন্যান্য তালগাছের ন্যায় বৃদ্ধি পায়। পরে কাণ্ডের বৃদ্ধি স্থগিত হইয়া মজ্জাতে শ্বেতসার সঞ্চিত হয়। এই সঞ্চয় ক্রমাগত অনেক বর্ষ ব্যাপিয়া হয় পরে সঞ্চয় ক্ষান্ত হয় এবং এই সঞ্চিত পদার্থ হইতে ফুল ও ফল জন্মে। ফল পাকিলে গাছ মরিয়া যায়। সাগুদানা প্রস্তুত করিতে হইলে ফুল দেখা দিবার অব্যবহিত পূর্ব্বে গাছ কাটিতে হয়

এই তিন অবস্থা যথোপযুক্ত কালস্থায়ী এবং তাহাদের কার্য্য সুন্দররূপে নির্ব্বাহিত না হইলে বৃক্ষগণ সুফল প্রদান করে না। মাতৃবৃক্ষ হইতে বীজ-মধ্যে অথবা ভ্রূণপত্রে যথেষ্ট আহার সঞ্চিত না হইলে এবং অঙ্কুরোদ্গমের কোনরূপ ব্যাঘাত জন্মিলে, দুর্ব্বল ও রুগ্ন বৃক্ষ জন্মে। দ্বিতীয় অবস্থা অতি অল্পকাল স্থায়ী হইলে বৃক্ষের অঙ্গগুলি ভালরূপে বর্দ্ধিত হয় না, এবং উপযুক্ত পরিমাণে আহার সঞ্চিত হয় না এরূপ বৃক্ষে ভাল ফুল বা ফল আশা করা যায় না। অন্যদিকে দ্বিতীয় অবস্থা অতি দীর্ঘকাল স্থায়ী হইলেও ফুল ও ফল প্রসবের ব্যাঘাত জন্মাইতে পারে। অনেক সময়ে এরূপ ঘটে যে ক্রমাগত গাছের শাখা ও প্রশাখা বৃদ্ধি পায় কিন্তু ফুল ও ফল জন্মে না কখন বা উপযুক্ত ঋতু চলিয়া গেলে ফুল দেখা দেয়, সুতরাং তাহা হইতে ভাল ফল জন্মে না। এইরূপ হইলে সাধারণ ভাষায় গাছ "দামাইয়াছে" বলে। এই অবস্থা নানা কারণে ঘটিতে পারে। কখনও অসময়ে বৃষ্টি হইলে অথবা ক্ষেত্রে অসময়ে জল সেচন করিলে এইরূপ হয় ক্ষেত্রে অধিক পরিমাণে নূতন গোবর অথবা অসময়ে সোরা, খইল প্রভৃতি যবক্ষারজান-প্রধান সার ব্যবহার করিলে এইরূপ ঘটে।

পরীক্ষা—ফুলকপি গাছে যখন প্রথমে ক্ষুদ্র ফুল দেখা দেয়, তখন দুই তিনটী গাছে কিছু অধিক পরিমাণে খইল অথবা সোরা প্রদান করিয়া জল সেচন কর। দেখিবে হঠাৎ তৃতীয় অবস্থার কার্য্য স্থগিত হইয়া পুনর্ব্বার দ্বিতীয় অবস্থা উপস্থিত হইবে পত্রে সঞ্চিত আহার ফুলের মধ্যে প্রবেশ না করিয়া পত্র আকারে বৃদ্ধি পাইতে থাকিবে এবং নূতন পত্র দেখা দিবে এইরূপ হইলে ফুল আর বড় হইবে না

আক যখন পরিপক্ক হইয়াছে, তখন হঠাৎ বৃষ্টি হইলে অথবা জল সেচন করিলে আকের পাতা ও কাণ্ডের অগ্রভাগ পুনর্ব্বার বাড়িতে থাকে এবং সঞ্চিত চিনির কতক অংশ আঙ্গুর চিনিতে পরিণত হইয়া ঐ সকল অঙ্গে গমন করে। এ অবস্থায় আক মাড়িলে গুড়ের পরিমাণ কম হয়; এবং তাহাতে মাতের অংশ বেশী হয় সঞ্চয়ের কার্য্য অর্থাৎ দ্বিতীয় অবস্থার কার্য্য স্থগিত হইবামাত্র আক না কাটিয়া বিলম্ব করিলেও এইরূপ ক্ষতি হয় কারণ তখন তৃতীয় অবস্থার কার্য্য আরম্ভ হয় সঞ্চিত চিনি ও অন্যান্য পদার্থ হইতে আকের ফুল ও ফল জন্মে।

গাছ "দামাইলে" ফুল ও ফল জন্মাইবার জন্য কৃষক ও উদ্যানপালগণ নানা উপায় অবলম্বন করিয়া থাকে। এই সকল উপায়েরই মূলে এক উদ্দেশ্য সে উদ্দেশ্যটি দ্বিতীয় অবস্থা স্থগিত করা, অর্থাৎ বাহিরের আহার গ্রহণ স্থগিত করা। এই উদ্দেশ্যে অনেকে গাছের অনেক পাতা কাটিয়া দেয়; কেহ কেহ বা গোড়ার মৃত্তিকা কিছু পরিমাণে ফেলিয়া দেয় অথবা জল সেচন বন্ধ করে

চতুর্থ অধ্যায়।

সাধারণতঃ বৃক্ষ জীবনের শুভাশুভ নিম্নলিখিত তিনটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে

১ জলবায়ু (climate)।

২। মৃত্তিকার উপাদান ও প্রাকৃতিক অবস্থা।

৩। বীজ।

এতদ্ভিন্ন আমরা ক্ষেত্র ও উদ্যানে যে সকল শস্য, ফুল ও ফলের বৃক্ষ উৎপন্ন করি, তাহাদের অবস্থা অনেক পরিমাণে আমাদিগের অবলম্বিত উৎপাদন প্রণালীর উপর নির্ভর করে।

সুতরাং কৃষিকার্য্য সুচারুরূপে নির্ব্বাহ করিতে হইলে জল, বায়ু, মৃত্তিকা ও বীজের অবস্থা এবং শস্যোৎপাদনের প্রণালীর প্রতি বিশেষ দৃষ্টি রাখা আবশ্যক।

কোন স্থানের জল বায়ু বলিলে আমরা তথাকার উষ্ণতা ও বৃষ্টির পরিমাণ, বায়ুর বেগ ও আর্দ্রতা, সূর্য্যালোকের স্থায়িত্ব ও তেজ (intensity and duration) এবং বৈদ্যুতিক অবস্থা বুঝি। এক এক বৃক্ষ এক এক জল বায়ুতে ভাল জন্মে এই কারণেই ভিন্ন ভিন্ন স্থানের স্বভাবজাত বৃক্ষগুলি ভিন্ন ভিন্ন জাতীয় কোনটি গ্রীষ্ম প্রধান দেশের উপযোগী; কোনটি বা শীত-প্রধান স্থানের উপযোগী; কোন বৃক্ষের জন্য অধিক পরিমাণে বৃষ্টি ও আর্দ্র বায়ু চাই; কোনটি বা শুষ্ক স্থানে ভাল জন্মে। বাতাস একটু বেগে বহিলেই কোন বৃক্ষ মৃত্তিকায় পড়িয়া যায়; কোনটি বা অনবরত ঝড় বহিতেছে এমন স্থানেও অনায়াসে জন্মিতে পারে। কোনটি উজ্জ্বল আলোকে ভাল জন্মে; কোনটি বা একটু ছায়া প্রিয় দেশের জল বায়ুর বিশেষ পরিবর্ত্তন সংঘটন সহজসাধ্য নহে (Hot house) উষ্ণ এবং (Green house) শীতল গৃহের কৃত্রিম জল বায়ুতে বৃক্ষোৎপাদনও সাধারণ কৃষকের দ্বারা সম্ভবে না। সুতরাং কৃষককে এক হয় জল বায়ুর উপযোগী ফসল বাছিয়া বাছিয়া চাষ করিতে হইবে, আর না হয় ফসলের উপযুক্ত জল বায়ু দেখিয়া ক্ষেত্রের জন্য স্থান মনোনীত করিতে হইবে

মৃত্তিকা, বীজ ও কৃষিপ্রণালী—মৃত্তিকার উপাদান ও প্রাকৃতিক অবস্থা, বীজের গুণাগুণ এবং কৃষিপ্রণালীর উপরেও শস্যের অবস্থা অনেক পরিমাণে নির্ভর করে সৌভাগ্যক্রমে মানুষের চেষ্টায় এ তিনেরই অনেক উৎকর্ষ সাধন সম্ভব

মৃত্তিকার উৎকর্ষ সাধন

দুই প্রকারে মৃত্তিকার উৎকর্ষ সাধিত হইতে পারে

১। মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করা যাইতে পারে

২ মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণ গুলির উন্নতি সাধন করা যাইতে পারে

মৃত্তিকার উৎকর্ষ সাধনের ভিন্ন ভিন্ন প্রণালী—যে যে উপায় অবলম্বন করিলে মৃত্তিকার উৎকর্ষ সাধিত হয়, তন্মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রধান।

১ সার প্রয়োগ	৫ ভূমি পতিত রাখা।
২ পলি সংগ্রহ	৬ মৃত্তিকা দাহন।
৩ ভূমি কর্ষণ	৭ জল নিঃসরণ
৪ বিভিন্ন জাতীয় মৃত্তিকার মিশ্রণ	৮ জল সেচন।

১ সার প্রয়োগ

সার প্রয়োগের আবশ্যকতা কি? (ক) আমরা ক্ষেত্রে কোন শস্য বপন করিলাম, বীজ অঙ্কুরিত হইয়া অথবা মুকুল বিকশিত হইয়া গাছ জন্মিল গাছ, মৃত্তিকা ও বায়ু মণ্ডল হইতে আহার সংগ্রহ করিয়া পরিবর্দ্ধিত হইতে লাগিল আমরা যথাসময়ে শস্য কাটিয়া গৃহে লইয়া আসিলাম। শস্য বুনিবার পূর্ব্বে ক্ষেত্রে যে পরিমাণ বৃক্ষাহার ছিল, শস্য কাটিয়া লইলে আর তাহা রহিল না ক্ষেত্র হইতে ফসলের পর ফসল গ্রহণ করিয়া এইরূপে আমরা ক্ষেত্রস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ হ্রাস করিতেছি (খ) এ দেশে এক এক সময়ে এত অধিক বৃষ্টি হয়, যে ক্ষেত্রের উপর দিয়া স্রোত বহিয়া যায় এই স্রোতের সঙ্গে সঙ্গে মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহার অনেক ধুইয়া যায় সচ্ছিদ্র বেলে জমিতে বৃষ্টি জলে দ্রবীভূত হইয়া কোন কোন বৃক্ষাহার এত নীচে যাইয়া পড়ে যে তাহা সংগ্রহ করা আমাদের ক্ষেত্রস্থ শস্যের পক্ষে অসম্ভব

(ক) অন্য দিকে বৃষ্টি জলে দ্রবীভূত হইয়া বায়ুমণ্ডল হইতে সোরাম্ল ও আমোনিয়া নামক দুইটি মূল্যবান বৃক্ষাহার মৃত্তিকায় আনীত হয় কিন্তু এইরূপে আনীত সোরাম্ল ও আমোনীয়ার পরিমাণ অধিক নহে

(খ) পরে প্রদর্শিত হইবে যে, ভূমি কর্ষণে ক্ষেত্রে কিয়ৎ পরিমাণে বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

ক্ষেত্র হইতে ফসলের সঙ্গে আমরা যে বৃক্ষাহার গৃহে লইয়া যাই এবং বৃষ্টি জলে যে বৃক্ষাহার ধুইয়া যায়, তাহার তুলনায়, বৃষ্টি জলে আনীত ও ভূমি কর্ষণে উৎপন্ন বৃক্ষাহার অতি যৎসামান্য সুতরাং অন্য কোনরূপে বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি না করিলে ক্রমেই ক্ষেত্রস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ কমিয়া যাইবে এবং ভূমি অনুর্ব্বরা হইয়া পড়িবে ক্ষেত্রে সার প্রয়োগ দ্বারা এই দুর্ঘটনা নিবারিত হয়।

অনেক মৃত্তিকার স্বাভাবিক উর্ব্বরতা শক্তি কম। সার প্রয়োগ দ্বারা আমরা এইরূপ ভূমির উর্ব্বরতা শক্তি বৃদ্ধি করিতে পারি।

সার প্রয়োগের উপকারিতা—সুতরাং সার প্রয়োগে (১) স্বাভাবিক উর্ব্বরা ভূমির উর্ব্বরতা শক্তি ক্রমে হ্রাস না হইয়া স্থায়ী থাকে, বরং উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পায় এবং (২) অনুর্ব্বরা ভূমির উর্ব্বরতা শক্তি বৃদ্ধি পায়।

বর্ষে বর্ষে পলি পড়ে, এরূপ ভূমিতে সার প্রয়োগের বিশেষ আবশ্যকতা নাই—নদী মুখের সন্নিকটস্থ অনেক স্থান বর্ষার সময়ে বন্যাজলে প্লাবিত হইয়া যায় বর্ষান্তে বন্যার জল চলিয়া গেলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, ভূমির উপরে এক স্তর কোমল পলি মৃত্তিকা জন্মিয়াছে এইরূপ ভূমিতে বর্ষে বর্ষে নূতন মৃত্তিকা জন্মে, সুতরাং তাহাতে সার প্রয়োগের বিশেষ আবশ্যকতা নাই কিন্তু এরূপ ভূমির পরিমাণ অধিক নহে। বন্যার জলে অনেক সময়ে পলির পরিবর্ত্তে নিরবচ্ছিন্ন বালি জমিয়া ভূমির উর্ব্বরতা শক্তি নষ্টও হইয়া থাকে অপিচ, নূতন পলি মৃত্তিকাতেও সার প্রয়োগ করিলে অনেক ফসলের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়।

ক্ষেত্রে সার কি কি কার্য্য করে?

১। সার মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করে। এই বৃদ্ধি দুইরূপে হইতে পারে। (ক) সারে যে বৃক্ষাহার আছে, তাহা মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইয়া মৃত্তিকার বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করিয়া থাকে (খ) পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে ভূমিতে এমন অনেক পদার্থ আছে, যাহা বর্ত্তমান সময়ে বৃক্ষাহার নহে কিন্তু পরিবর্ত্তিত হইয়া বৃক্ষাহার উৎপন্ন করিতে পারে। আমরা সাররূপে যে যে পদার্থ প্রদান করি, তাহাদের কোন কোনটী এইরূপ পরিবর্ত্তন সংঘটন করিয়া ভূমিতে বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করিয়া থাকে। যথা ভূমিতে

চূর্ণ সাররূপে প্রয়োগ করিলে বৃক্ষাহারের অনুপযুক্ত সোরাজান ও ক্ষার-মূল বৃক্ষাহারে পরিণত হয়

২ সার অনেক সময়ে মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের উন্নতি করে যথা—কাঁচা গোময় ও চূর্ণ, এঁটেল মৃত্তিকার ফাঁপ বৃদ্ধি করে বেলে মৃত্তিকায় কাঁচানীর প্রদান করিলে, উহার জল ধারণ করিবার শক্তি বৃদ্ধি পায়।

৩ কোন কোন সার ভূমির বিষাক্ত পদার্থ নষ্ট করে। আর্দ্র ও জঙ্গল-পূর্ণ মৃত্তিকায় অনেক সময়ে জঙ্গল পচিয়া নানা বিষাক্ত অম্ল পদার্থ জন্মে। এরূপ ভূমি হইতে জল নিঃসরণ করিয়া চূর্ণ-সার প্রদান করিলে বিষাক্ত পদার্থগুলি নষ্ট হয়।

বৃক্ষাহারের কোন্ কোন্ উপাদান সাররূপে প্রদান করিতে হইবে?—শস্যের সমস্ত উপাদানগুলি ক্ষেত্রে সাররূপে প্রদান করিবার আবশ্যকতা নাই। এই আবশ্যকতা নাই বলিয়াই সার প্রয়োগ সম্ভব হইয়াছে পূর্ব্বে বলা হইয়াছে, শস্যের একাংশ বায়ু মণ্ডল হইতে এবং অপরাংশ মৃত্তিকা হইতে সংগৃহীত হয় যে অংশ বায়ু মণ্ডল হইতে আইসে, তাহা মৃত্তিকায় সাররূপে প্রয়োগ করিবার কোনও আবশ্যকতা নাই মনে কর এক বিঘা জমি হইতে ৫ মণ গম ও ৯ মণ গমের খড় কাটিয়া গৃহে লইয়া গেলে এই ১৪ মণ পদার্থের প্রায় ১৩ ০ মণ পদার্থ বায়ু মণ্ডল হইতে আইসে, শুদ্ধ কিঞ্চিদধিক অর্দ্ধমণ পদার্থ মাত্র মৃত্তিকা হইতে সংগৃহীত হয় যে ১৩ ০ মণ পদার্থ বায়ুমণ্ডল হইতে সঞ্চিত হয়, তাহা মৃত্তিকায় সাররূপে প্রদান নিষ্প্রয়োজন

২ পূর্ব্বে বলা হইয়াছে, বৃক্ষগণ নিম্নলিখিত পদার্থগুলি মৃত্তিকা হইতে সংগ্রহ করে। যথা

সোরাজান	লবণ-মূল	
ক্ষার-মূল	লবণ-জান	মেগ্নেসিয়া
অস্থি-জান	লৌহ	
চূর্ণ মূল	গন্ধক	

এই পদার্থগুলির মধ্যে প্রথম চারিটী ভিন্ন অন্যগুলি অধিকাংশ মৃত্তিকাতেই এত অধিক পরিমাণে আছে যে, তাহাদের সাররূপে প্রয়োগ করিবার প্রয়োজন নাই প্রথম চারিটীর মধ্যে প্রথম তিনটী বিশেষ প্রয়োজনীয় কারণ অধিকাংশ মৃত্তিকাতেই ইহাদের পরিমাণ কম

সাধারণ ও বিশেষ সার কাহাকে বলে?—যে সারে

সোরাজান, অস্থিজান,
ক্ষার মূল, চূর্ণ মূল,

বৃক্ষদেহের এই চারিটী প্রধান উপাদানই যথা পরিমাণে থাকে, তাহাকে সাধারণ সার কহে। যে সারে ইহাদের দুই একটী মাত্র থাকে, তাহাকে বিশেষ সার বলা যায়

সার প্রয়োগ কালে কোন্ কোন্ বিষয়ে দৃষ্টি রাখা উচিত? মৃত্তিকার উপাদান ও প্রকৃতি—উপরে যে প্রধান চারিটী উপাদানের উল্লেখ করা গিয়াছে, সকল ভূমিতেই যে তাহার সকলগুলিরই অভাব হয়, তাহা নহে। অনেক স্থলেই ঐ সকল উপাদানের দুই একটীর মাত্র অভাব থাকে এরূপ অবস্থায় মৃত্তিকায় যে উপাদানের অভাব, সেইটী প্রদান করিলেই যথেষ্ট হইল অন্য অন্য উপাদান প্রদান করিবার আবশ্যকতা নাই এই অভাবও শুদ্ধ পরিমাণগত বৃক্ষাহারের জন্য যে সকল পদার্থের প্রয়োজন, কোন কৃষিক্ষেত্রেই তাহার কোনটীরই সম্পূর্ণ অভাব দেখিতে পাওয়া যায় না সকল মৃত্তিকাতেই বৃক্ষাহারের সকল উপাদানই আছে কিন্তু এক এক মৃত্তিকায় এক একটী উপাদান খুব কম পরিমাণে আছে যে মৃত্তিকায় যে পদার্থটী খুব কম, সেই মৃত্তিকায় সেই পদার্থটীর বিশেষ অভাব যদি কোন মৃত্তিকায় সোরাজানের পরিমাণ কম থাকে, আর ক্ষার মূল, অস্থিজান ও চূর্ণ মূল যথেষ্ট থাকে, তাহা হইলে ঐ মৃত্তিকায় সোরাজান বিশিষ্ট সার প্রদান করিলেই যথেষ্ট হইল। ক্ষার মূল, অস্থিজান ও চূর্ণমূল বিশিষ্ট সার প্রদানের আবশ্যকতা নাই

মৃত্তিকায় কোন উপাদানের বিশেষ অভাব তাহা স্থির করিবার জন্য একটী সহজ পরীক্ষা—কোন্ মৃত্তিকায় কোন্ উপাদানের বিশেষ অভাব, মৃত্তিকার রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা তাহা জানা যাইতে পারে কিন্তু এরূপ পরীক্ষা যাঁহাদের রসায়ন শাস্ত্রে বিশেষ দক্ষতা জন্মিয়াছে, শুধু তাঁহারাই করিতে পারেন। একটি সহজ পরীক্ষা আছে, যাহা দ্বারা কোন্ মৃত্তিকায় কোন্ পদার্থের প্রয়োজন, সে সম্বন্ধে মোট মুটি অনেক জ্ঞানলাভ করা যাইতে পারে সে পরীক্ষাটি এইরূপ—আমরা সাধারণতঃ যে সকল ফসলের চাষ করিয়া থাকি, তাহাদের এক একটির, এক একটি উপাদানের বিশেষ প্রয়োজন। যথা গমের জন্য সোরাজানের বিশেষ প্রয়োজন, মটরের জন্য ক্ষার-মূলের এবং ভুট্টার জন্য অস্থিজানের বিশেষ প্রয়োজন ক্ষেত্রে যথেষ্ট পরিমাণে সোরাজান না থাকিলে গম ভাল হয় না। কিন্তু যে ক্ষেত্রে যথেষ্ট সোরাজানের অভাব

বশতঃ গম ভাল জন্মে না, সে ক্ষেত্রে মটর অথবা ভুট্টা বেশ জন্মিতে পারে কারণ ক্ষেত্রে সোরাজানের পরিমাণ কিছু কম হইলেও এই দুই ফসলের বিশেষ ক্ষতি হয় না অন্যদিকে যে ক্ষেত্রে যথেষ্ট ক্ষার মূল না থাকে, সে ক্ষেত্রে মটর ভাল জন্মে না এবং যথেষ্ট অস্থিজান না থাকিলে ভুট্টা ফসল ভাল হয় না।

পরীক্ষা একটী ক্ষেত্রকে তিন অংশে বিভক্ত করিয়া এক অংশে গম, এক অংশে মটর এবং অপরাংশে ভুট্টা যথাসময়ে বপন কর যদি দেখিতে পাও, ক্ষেত্রে মটর ও ভুট্টা ভাল জন্মে, কিন্তু গম ভাল জন্মে না, বুঝিবে ক্ষেত্রে সোরাজানের অভাব গমও ভুট্টা ভাল জন্মিয়া মটর ভাল না জন্মিলে ক্ষেত্রে ক্ষার-মূলের অভাব বুঝিবে আর যদি গম ও মটর ভাল জন্মিয়া ভুট্টা ভাল না জন্মে, তাহা হইলে ক্ষেত্রে অস্থিজানের অভাব বুঝিতে হইবে এইরূপে ক্ষেত্রে সোরাজান ও ক্ষার-মূলের অভাব হইলে গম ও মটর ভাল জন্মিবে না শুদ্ধ ভুট্টা ভাল জন্মিবে সোরাজানও অস্থিজানের অভাব হইলে শুদ্ধ মটর ভাল জন্মিবে এবং ক্ষার মূল ও অস্থিজানের অভাব হইলে শুদ্ধ গম ভাল জন্মিবে আর যদি সোরাজান, অস্থিজান ও ক্ষার-মূল, এই তিনটিরই অভাব থাকে, তাহা হইলে সেই ক্ষেত্রে কোন ফসলই ভাল জন্মিবে না।

সার প্রয়োগ সময়ে এইরূপে যেমন একদিকে মৃত্তিকার উপাদানের প্রতি দৃষ্টি রাখিবে, সেইরূপ অন্যদিকে মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণগুলি পর্য্যালোচনা করিয়া সার নির্ব্বাচন করিবে যে সকল সার সহজে জলে ধুইয়া যায়, তাহা বেলে মৃত্তিকায়, বর্ষা ঋতুতে, প্রয়োগ করিবে না, অথবা প্রয়োগ করিলে ফসলের জন্য যখন প্রয়োজন, ঠিক তাহার অব্যবহিত পূর্ব্বে প্রয়োগ করিবে এবং এক বারে অনেক পরিমাণে প্রয়োগ করিবে না। বেলে মৃত্তিকায় বর্ষা ঋতুতে সোরাজানের প্রয়োজন হইলে সোরা প্রদান না করিয়া, গোবর অথবা খইল প্রদান করা বিধেয় অস্থিজানের প্রয়োজন হইলে অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণ প্রদান না করিয়া সামান্য অস্থিচূর্ণ প্রদান করিবে অন্যদিকে এঁটেল মৃত্তিকায় বায়ুর ভাগ কম বলিয়া, গোবর অস্থিচূর্ণ প্রভৃতি সহজে পরিবর্ত্তিত হইয়া দ্রবীভূত হয় না এবং এরূপ মৃত্তিকায় বৃষ্টিজলে সার সহজে ধুইয়া যায় না। একারণে এঁটেল মৃত্তিকার ফসলের জন্য শীঘ্র শীঘ্র সারের প্রয়োজন হইলে, গোবর ও অস্থিচূর্ণের পরিবর্ত্তে সোরা ও অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণ প্রদান করিবে।

২ রৌদ্র ও বৃষ্টি। সার প্রয়োগ কালে দেশের বৃষ্টির পরিমাণ এবং আলো ও উষ্ণতার ন্যূনাধিক্যের প্রতি বিশেষ দৃষ্টি রাখিবে। এদেশে বর্ষার সময়ে এরূপ অধিক পরিমাণে বৃষ্টি হইয়া থাকে যে, ঐ ঋতুতে সোরা ও অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণ সাররূপে ব্যবহার করা বিধেয় নহে। যদি কখনও করিতে হয়, তবে এঁটেল মৃত্তিকায় এবং সুযোগ বুঝিয়া অল্প পরিমাণে ব্যবহার করা উচিত। শীত প্রধান স্থানে গোবর, অস্থিচূর্ণ, শৃঙ্গ প্রভৃতি পচিয়া দ্রবীভূত হইতে অনেক বিলম্ব হয় এদেশে আলো, উষ্ণতা ও বৃষ্টির আধিক্যবশতঃ এই সকল পদার্থ সহজে পচিয়া যায়।

৩ ফসলের প্রকৃতি। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে এক এক ফসলের জন্য এক একটী উপাদানের বিশেষ প্রয়োজন। সার প্রয়োগ কালে এইটী স্মরণ রাখিয়া সার নির্ব্বাচন করিবে।

ফসলের নাম	যে উপাদানের বিশেষ প্রয়োজন
ধান	সোরাজান
গম	”
মটর	ক্ষার-মূল ও চূর্ণ-মূল
ভুট্টা	অস্থিজান
আক	সোরাজান ও অস্থিজান
আলু	অস্থিজান

সারের উপাদানগুলির দুই বিভিন্ন অবস্থা—কতকগুলি সার আছে, যাহাদের উপাদানগুলি, বৃক্ষগণ যে অবস্থায় আহার করিতে পারে, ঠিক সেই অবস্থায় আছে, যেমন সোরা, লবণ, হিরেকস প্রভৃতি অন্য কতকগুলি সার আছে, যাহাদের উপাদানগুলি, এমন অবস্থায় থাকে যে বৃক্ষগণ তাহা গ্রহণ করিতে পারে না। এই সকল সার ক্ষেত্রে প্রয়োগ করিলে রৌদ্র, বৃষ্টি, বায়ু সংযোগে তাহাদের উপাদান গুলি পরিবর্ত্তিত হইয়া বৃক্ষাহারে পরিণত হয় গোবর, নৈশ-মৃত্তিকা, অস্থিচূর্ণ, শৃঙ্গচূর্ণ প্রভৃতি এই জাতীয় সার। এই সকল সারের মধ্যে আবার কতকগুলি পচিতে বিলম্ব হয়। উষ্ণতা ও বৃষ্টির পরিমাণের বিভিন্নতা অনুসারে এক সারই কোন দেশে সহজে পচে এবং কোন দেশে অতি বিলম্বে পচিয়া থাকে। শীত প্রধান ইংলণ্ড প্রভৃতি স্থানে, শৃঙ্গচূর্ণ সাররূপে প্রয়োগ করিলে, প্রথম দুই তিন বৎসর কোনও ফল দেখিতে পাওয়া যায় না। এদেশে বেলে জমিতে, চৈত্রমাসে শৃঙ্গচূর্ণ ছড়াইয়া জ্যৈষ্ঠ আষাঢ় মাসে ঐ ক্ষেত্রে

ধান বুনিলে, ধানের বিশেষ তেজ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রথম জাতীয় সারের গুণ এক বৎসরের অধিক থাকে না দ্বিতীয় জাতীয় সার ক্ষেত্রে ক্রমে ক্রমে পচে ও বৃক্ষাহারে পরিণত হয়। এক্কারণে ইহাদের ফল অনেক দিন দেখিতে পাওয়া যায়।

সারের নাম।	কতদিন ক্ষেত্রে তাহাদের গুণ থাকে।
বেড়ির খইল	প্রথম বৎসরে খুব ভাল ফল পাওয়া যায়; দ্বিতীয় বৎসরে যৎসামান্য থাকে।
সরিষার খইল	দুই বৎসর
গোবর	প্রথম দুই বৎসরে বেশ গুণ দেখিতে পাওয়া যায়; তৃতীয় বৎসরে অতি যৎসামান্য থাকে
গোবর (পুরাতন)	প্রথম বৎসরে বেশ ফল পাওয়া যায়; দ্বিতীয় বৎসরে যৎসামান্য থাকে।

অস্থিচূর্ণ প্রথম বৎসর অল্পমাত্র ফল দেয়। দ্বিতীয় বৎসরে খুব ভাল ফল দেয় তৃতীয় বৎসরে সামান্য ফল পাওয়া যায়

সার প্রয়োগের প্রণালী—নানারূপে ক্ষেত্রে সার প্রয়োগ করা যাইতে পারে।

১। সার ক্ষেত্রের সর্ব্বত্র ছড়াইয়া, লাঙ্গল অথবা কোদাল দিয়া মৃত্তিকার নীচে পুতিয়া দেওয়া যায় ক্ষেত্রে বীজ বপনের পূর্ব্বে সার প্রয়োগ করিলে এই প্রণালী অবলম্বন করা গিয়া থাকে

২। সারি সারি লাইন ধরিয়া ছড়াইয়া, কোদাল দ্বারা পুতিয়া দেওয়া যায় আলু পুতিবার সময়ে এইরূপে সার প্রদান করা হয়

৩ গাছের গোড়ার চারিদিকে সার ছড়াইয়া কোদাল দ্বারা মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া দেওয়া যায়। কপি গাছে এইরূপে সার দিতে হয়।

৪ লাঙ্গল অথবা কোদাল দ্বারা জুলি কাটিয়া জুলির মধ্যে সার ছড়াইতে হয় ঢাকা অঞ্চলে আলু পুতিবার সময়ে এবং অনেক স্থানে আক পুতিবার সময়ে এইরূপে সার প্রদান করিয়া থাকে।

৫। সমস্ত ক্ষেত্রে সার ছড়াইয়া জলসেচন করিতে হয়, অথবা ভাসা ভাসা রকমে জমিতে আঁচড়া দিয়া উপরের মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিতে হয় আউস ধান, গম, যব প্রভৃতি যখন আধ হাত আন্দাজ উচ্চ হয়, তখন ক্ষেত্রে এইরূপে ক্ষারি মুন ও সোরা দেওয়া যাইতে পারে।

উল্লিখিত প্রণালীগুলির কখন কোনটী অবলম্বন করিতে হইবে তাহা মৃত্তিকা ও ফসলের প্রকৃতি এবং সারের গুণাগুণ বিবেচনা করিয়া স্থির করিতে হইবে। ধানের শিকড়গুলি ভাসা ভাসা, সুতরাং ধানের সার অধিক মৃত্তিকার নীচে পুতিবে না অন্যদিকে মটরের শিকড় মৃত্তিকার নীচে অনেক দূর চলিয়া যায় মটরের সার শুধু উপরের মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিলে বিশেষ উপকার দর্শে না আলু, আক প্রভৃতি ফসল যে প্রণালীতে রোপিত হয় তাহাতে ইহাদের সারের অধিকাংশ জমির নীচে ছড়াইয়া কোদাল দ্বারা মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া দেওয়া সুবিধাজনক। সোরা, চূণ প্রভৃতি কোন কোন সার আপনা হইতে মৃত্তিকার নিম্নদিকে চলিয়া যায় একারণে এই সকল সার অধিক মৃত্তিকার নীচে পুতিয়া ফেলা পরামর্শ সিদ্ধ নহে বেলে মাটিতে সকল সারই আপনা হইতে নীচের দিকে চলিয়া যায় সুতরাং এরূপ মৃত্তিকায় কোন সারই অধিক নীচে পুতিয়া দেওয়া বিধেয় নহে

ফসলের কোন্ অবস্থায় সার প্রয়োগ করিতে হইবে তাহা মৃত্তিকা ও ফসলের প্রকৃতি এবং সারের গুণাগুণ চিন্তা করিয়া স্থির করিতে হইবে গাছের যখন পাতা ও শাখা খুব বৃদ্ধি পাইতে থাকে, তখনই সোরাজানের বিশেষ প্রয়োজন এ কারণে গমের ক্ষেত্রে সোরা সাররূপে প্রদান করিতে হইলে, গাছ বড় হইতে না হইতেই প্রদান করা উচিত। কিন্তু বীজ বপনের পূর্ব্বে অথবা গাছ যখন অতিক্ষুদ্র থাকে তখন প্রয়োগ করা বিধেয় নহে কারণ সোরা সহজে জলে ধুইয়া যায়, অথবা অধিক মৃত্তিকার নীচে যাইয়া পড়ে সোরা অথবা সোরাজান বিশিষ্ট অন্য কোন সার, বৃক্ষের তৃতীয় অবস্থায় অথবা তাহার অব্যবহিত পূর্ব্বে প্রদান করা উচিত নহে এরূপ করিলে বৃক্ষের তৃতীয় অবস্থা স্থগিত হইয়া পুনর্ব্বার দ্বিতীয় অবস্থার কার্য্য আরম্ভ হয়, এবং ফুল ও ফল সুন্দররূপে না জন্মিয়া পুনর্ব্বার নূতন পাতা জন্মিতে আরম্ভ করে। এই দুর্ঘটনা নিবারণ উদ্দেশ্যে সোরাজান ঘটিত সার যে শুধু একটু পূর্ব্বে প্রদান করিবে, তাহা নহে, কিন্তু এরূপ পরিমাণে এবং এরূপ অবস্থায় প্রদান করিবে, যেন সারের অধিকাংশ সোরাজান বৃক্ষের দ্বিতীয় অবস্থার সঙ্গে সঙ্গে নিঃশেষিত হইয়া যায়। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে কাঁচা গোবরে সোরাজান এরূপ অবস্থায় থাকে যে, তাহা বৃক্ষগণের আহার নহে পরে এই সোরাজান সোরাতে পরিবর্ত্তিত হইলে বৃক্ষাহারের উপযুক্ত হয় কাঁচা গোবর ক্ষেত্রে প্রদান করিলে এই পরিবর্ত্তন ক্ষেত্র মধ্যে সংঘটিত হয়

মনে কর কোন গমের ক্ষেত্রে অধিক পরিমাণে বাঁচা গোবর সার প্রদান করিয়া অল্প দিন মধ্যে গম বোনা হইল গম অঙ্কুরিত হইয়া এক দিকে গাছ জন্মিল অন্য দিকে গোবরস্থ সোরাজান সোরাতে পরিবর্ত্তিত হইতে আরম্ভ হইল কিন্তু এই পরিবর্ত্তন গম গাছের দ্বিতীয় অবস্থার সঙ্গে সঙ্গে ক্ষান্ত হইল না বরং যখন গমের ফুল ও ফল হইবার সময়, তখন এই পরিবর্ত্তন আরও অধিক পরিমাণে সংঘটিত হইয়া, অসময়ে ক্ষেত্রে সোরার পরিমাণ অযথা বৃদ্ধি করে এবং গম জন্মিবার পক্ষে ব্যাঘাত ঘটায় যখন ফুল ও ফল হইবার সময় তখন দ্বিতীয় অবস্থা ক্ষান্ত না হইয়া নূতন পত্র হইতে আরম্ভ হয় যে অল্প ফল জন্মে তাহাও ভিন্ন ভিন্ন সময়ে উৎপন্ন হয় এরূপ ক্ষেত্রে, গম কাটিবার সময় দেখা যায় যে, গম অতি কম পরিমাণে হইয়াছে এবং যাহা বা হইয়াছে তাহারও কতক পাকিয়াছে, এক পাকে নাই।

যে প্রণালীতে সার প্রয়োগ করা হউক না কেন, এটি স্মরণ রাখিতে হইবে যে সার মৃত্তিকার সঙ্গে ভালরূপে মিশ্রিত না হইলে তাহা হইতে বিশেষ ফল পাওয়া যায় না যে সকল সার সহজে জলে দ্রব হয়, তাহা বৃষ্টি হইলে বা জল সেচন করিলে মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইয়া যায় অন্য অন্য সার বারম্বার লাঙ্গল, কোদাল অথবা আঁচড়া দ্বারা মৃত্তিকার সঙ্গে মিশাইয়া দিতে হয়

সার মৃত্তিকার সর্ব্বত্র যাহাতে সমভাবে পড়ে, তাহার চেষ্টা করা উচিত। ইংলণ্ড ও আমেরিকায় এই জন্য নানা যন্ত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এই সকল যন্ত্র দ্বারা ক্ষেত্রের সর্ব্বত্র, অথবা সারি সারি লাইন ধরিয়া, মাটির উপরে, অথবা ইচ্ছানুরূপ অল্প বা অধিক নীচে, সার দেওয়া যাইতে পারে গোবর প্রভৃতি যে সকল সার অধিক পরিমাণে প্রদান করিতে হয়, তাহা ক্ষেত্রে সমানরূপে ছড়াইবার উদ্দেশ্যে নিম্নলিখিত উপায় অবলম্বন করিতে পার

ক্ষেত্রের ও সারের পরিমাণ হইতে প্রথমে এক এক দিকে ৫ হাত স্থানে অর্থাৎ ২৫ বর্গ হস্তে কত ঝুড়ি সার পড়িবে তাহা গণনা কর পরে ৫ হাত অন্তর অন্তর সেই পরিমাণ সারের এক একস্তূপ কর অবশেষে কোদাল অথবা অন্য যন্ত্র দ্বারা স্তূপের সার সমানরূপে ছড়াইয়া দাও

কখন কখন অতি অল্প পরিমাণ সার, অনেক স্থানে ছড়াইতে হয় যথা এক বিঘা গমের ক্ষেত্রে ৭ ৮ সের মাত্র সোরা সার দেওয়া যায়। এরূপ অবস্থায়, সার ভালরূপে চূর্ণ করিয়া তাহার সঙ্গে ৮১০ গুণ শুষ্ক মৃত্তিকা প্রভৃ

করিয়া, ক্ষেত্রে ছড়ান সুবিধাজনক কোন কোন সার, যেমন সোরা, লবণ প্রভৃতি, গাছের কোমল অংশে সংলগ্ন হইলে, গাছের বিশেষ অনিষ্ট হয়, এমন কি গাছ জ্বলিয়া যাইতে পারে এই সকল সার ৮ ১০ গুণ মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া প্রদান করিলে কোন অনিষ্টপাতের আশঙ্কা থাকে না।

সারের বিশেষ বিবরণ।

প্রধান প্রধান সারের নাম এবং তাহাদের প্রধান উপাদানগুলির শতকরা ভাগ পরিমাণ—

(১) গোময়

গোময় ও গোবর সার গোময় একটি অতি উৎকৃষ্ট সোরাজান প্রধান সাধারণ সার। কিন্তু বিশুদ্ধ গোময় প্রায় ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় না। সচরাচর গোময়, খড়কুটা ও আবর্জ্জনার সঙ্গে মিশ্রিত হইয়া ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এই মিশ্র সারকে গোবর সার কহে কাঁচা গোময়ের প্রধান প্রধান উপাদান-গুলির ভাগ পরিমাণ

১০০ ভাগ কাঁচা গোবরে

জল	৮৬.০০
সোরাজান	০০.২৬
ক্ষার-মূল	০০.১১
অস্থিজান	০০.১৩
অন্যান্য পদার্থ	১৩.৫০

গোময়ের জলের পরিমাণের বিভিন্নতা—কিন্তু সকল গোময়ের ভাগ পরিমাণ সমান নহে অল্প বয়স্ক গোরুর পরিপাক শক্তি অধিক আহার দ্বারা তাহাদের শরীর ক্রমে বৃদ্ধি পায় আহারস্থ অণ্ডলালীয় পদার্থ তাহাদের শরীরের জৈবনিক প্রস্তুতার্থে ব্যবহৃত হয়। চূর্ণ-মূল ও অস্থিজান হইতে তাহাদের অস্থি উৎপন্ন হয় ক্ষার মূল, অস্থিজান প্রভৃতি তাহাদের শোণিতের অংশে পরিণত হয়। এরূপ গোরুর মলে সোরাজান অস্থিজান, ক্ষার মূল ও চূর্ণ-মূলের ভাগ কম। গর্ভবতী ও দুগ্ধবতী গোরুর মলেও ঐ সকল পদার্থ কম। গর্ভবতী গোরুর আহারের অনেক অংশ ভ্রূণ-দেহ বর্দ্ধনে ব্যয়িত হয়। দুগ্ধবতী গোরুর আহার হইতে দুগ্ধ উৎপন্ন হয় গোময়ের উপাদানের ভাগ পরিমাণ অনেকাংশে গোরুর আহারের উপর নির্ভর করে যে গোরু ভাল ঘাস, খইল চাল প্রভৃতি আহার করিতে পায়, তাহার গোময় অধিক মূল্যবান।

অন্য দিকে সামান্য খড় বিচালি আহার করিয়া যে গোরু কোনরূপে জীবন ধারণ করে, তাহার গোময়ের মূল্য কম

গোময় সার যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় না—এদেশে একটি গোরু সাধারণতঃ প্রতিদিন ৪ সের আন্দাজ মল পরিত্যাগ করে অর্থাৎ বৎসরে ৩৬ মণ [illegible] পরিত্যাগ করে ধানের ক্ষেতে অন্ততঃ ২০ মণ গোময় ব্যবহার করা উচিত। সুতরাং যে কৃষক দুইটি বলদ লইয়া ১০ বিঘা আন্দাজ ভূমি চাষ করে, সে শুদ্ধ ৩০ বিঘা ভূমিতে গোময়ের সার প্রদান করিতে পারে কোন কোন অঞ্চলে জ্বালানি কাষ্ঠের অভাব বশতঃ কৃষকগণ গোময় শুষ্ক করিয়া ঘুঁটে প্রস্তুত করে এবং এই ঘুঁটে জ্বালাইয়া রন্ধন কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া থাকে। এরূপে বিস্তর সারের ক্ষতি হইয়া থাকে যদি একান্তই ঘুঁটে জ্বালাইতে হয় তবে তাহার ভস্ম সাবধানে সংগ্রহ করিয়া সাররূপে ব্যবহার করা উচিত সচরাচর এই ভস্ম কোন অনাবৃত স্থানে সংগ্রহ করা হয়, অথবা অনাচ্ছাদিত সারকুড়ে নিক্ষেপ করা হয় এরূপ করিলে ভস্মের অতি মূল্যবান পদার্থ—ক্ষার মূল, বৃষ্টিতে ধুইয়া যায়

গোময় ও গোময় ভস্মের বিভিন্নত—গোময় ও গোময়ের ভস্মে অনেক প্রভেদ গোময় দগ্ধ করিলে তাহার সমস্ত সোরাজান নষ্ট হয় এবং অস্থিজানের দ্রবশীলতা অনেক কমিয়া যায়। গোময়ে মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহার দ্রব করিবার এবং মৃত্তিকার ফাঁপ বৃদ্ধি করিবার যে ক্ষমতা ছিল, গোময়ের ভস্মে তাহা থাকে না। লবণের ভাগ অধিক আছে বলিয়া গোময়ের ভস্ম আলুর পক্ষে ভাল সার নহে

(২)। অন্যান্য জীবের মল।

গোময়ের ন্যায় অন্যান্য জীবের মলও সাররূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে।

ভিন্ন ভিন্ন জীবের মলের উপাদান—নিম্নে কতকগুলি জীবের মলের প্রধান প্রধান উপাদানের ভাগ পরিমাণ প্রদত্ত হইল

১০০ ভাগে

	গোরু,	ঘোড়া,	ভেড়া,	শূকর।
জল	৮৬.	৭৫	৬৪	৭৬
সোরাজান	.৩৬	.৬০	৬৪	৭০
অস্থিজান	.১৩	১৭	.২২	.২২
ক্ষারমূল	.১১	.১৮	১৫	.৩৩

উপরোক্ত জন্তুগুলির মলের তুলনা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, গোময়ে সর্ব্বাপেক্ষা অধিক জল এবং অল্প সোরাজান আছে ভেড়ার মলে জলের ভাগ সর্ব্বাপেক্ষা কম এবং সোরাজানের ভাগ শূকরের মলে সর্ব্বাপেক্ষা অধিক

জীবগণের মলে সোরাজান কি অবস্থায় আছে?—জীবগণের মলে সোরাজান প্রভৃতি যে অবস্থায় আছে, বৃক্ষগণ ঐ অবস্থায় সে সকল পদার্থ আহার করিতে সক্ষম নহে। কিন্তু মল পচিয়া ঐ সকল পদার্থ ক্রমে বৃক্ষাহারে পরিণত হয় সকল জীবের মল সমান সময়ে পচে না গোময় অপেক্ষা ঘোড়ার মল সহজে পচে একারণে ঘোড়ার মল কাঁচা অবস্থায় ক্ষেত্রে দিলে মৃত্তিকা গরম হয়।

(৩) মূত্র।

মূত্রের উপাদান—জীবগণের মূত্রে প্রচুর পরিমাণে বৃক্ষাহার আছে নিম্নে কতকগুলি জীবের মূত্রের উপাদানের ভাগ পরিমাণ প্রদত্ত হইল।

	গোরু,	ঘোড়া,	ভেড়া,	শূকর
জল	৯১ ৫	৯০	৯৫	৯৭.৬
সোরাজান	.৯	১ ১	৮	.৩
অস্থিজান	০	০.	.০	,০৫
ক্ষারমূল	৮	৭	.৪	.১

মূত্র ও মলের উপাদানের বিভিন্নতা মল হইতে মূত্রে সোরাজান ও ক্ষারমূলের ভাগ অধিক এই দুই পদার্থ মূত্রে যে অবস্থায় আছে, তাহা অতি সহজে বৃক্ষাহারে পরিণত হয় সুস্থ মনুষ্য, গো ও অশ্বের মূত্রে অস্থিজান দেখিতে পাওয়া যায় না। সম পরিমাণ মূত্র ও মলের তুলনা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে মল অপেক্ষা মূত্রে সারের ভাগ অধিক

মূত্র কিরূপে ব্যবহার সুবিধাজনক -সদ্য মূত্র অধিক পরিমাণ জলের সহিত মিশ্রিত না করিয়া ব্যবহার করিলে ফসল জ্বলিয়া যায় মূত্র কোন অনাবৃত পাত্রে পচিতে দিলে উহার সোরাজানের অনেকাংশ আমোনিয়া বাষ্পরূপে চলিয়া যায়। শস্য বুনিবার পূর্ব্বে সদ্য মূত্র ক্ষেত্রে প্রদান করিলে উহার সার ভাগ জলে ধুইয়া যায়। সুতরাং মূত্র অন্য পদার্থের সঙ্গে মিশ্রিত না করিয়া ঐ রূপে ব্যবহার করা সুবিধাজনক নহে প্রতিদিন মূত্র সংগ্রহ করিয়া উহা

সারকুড়ের উপর নিক্ষেপ করিয়া তদুপরি গোহালের ঝাঁট ফেলা, মূত্র সাররূপে ব্যবহার করার অতি সহজ উপায়

গোহাল ঘরের মৃত্তিকা—সাধারণতঃ আমাদের গোহাল ঘরগুলি যে ভাবে নির্ম্মিত, তাহাতে চনার অধিকাংশই মেজের মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় এই মৃত্তিকা কিছুদিন পরে পরে খুঁড়িয়া সাররূপে প্রদান করিলে ফসলের বিশেষ উপকার হয়

পেঁয়াজ ক্ষেত্রে উহা অতি উত্তম সার

(৪) খড়।

খড় সাররূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে সারকুড়ে প্রতিদিন যে সার সঞ্চিত হইয়া থাকে, তাহার অনেকাংশ ধানের খড় ঘোড়ার সারের অনেক অংশ শুষ্ক ঘাস

খড় সাররূপে ব্যবহারের ভিন্ন ভিন্ন প্রণালী—নানা উপায়ে খড়কে সারে পরিণত করা যাইতে পারে

১ গোবর সার ও ঘোড়ার সারের অনেক অংশ খড় গোময়, চনা ও ঘোড়ার মলের সাহায্যে এই খড় সহজে পচিয়া সার হয়

(২) অনেক স্থানে ধানের শীষ অগ্র কিছু খড়ের সহিত কাটিয়া লয়। খড়ের অধিকাংশ ক্ষেত্রে পড়িয়া থাকে এই খড় কোন কোন স্থানে আপনা হইতে পচিয়া ক্ষেত্রের মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইয়া যায়। কোন কোন স্থানে খড়ে আগুন ধরাইয়া দেয় এবং তাহার ভস্ম চাষ করিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করে খড় পোড়াইলে তাহার যোরাজান বাষ্পরূপে চলিয়া যায় এবং তাহাতে বিস্তর ক্ষতি হয়। কিন্তু ক্ষেত্রে খড় দগ্ধ করিলে অন্যরূপে লাভ আছে

(৩) ঢাকা প্রদেশে প্রাচীন ইচ্ছামতী নদীর তীরে ছাতিয়া নামক গ্রামে অতি উত্তম এক প্রকার ক্ষুদ্র পেঁয়াজ জন্মে। চাষাগণ এই পেঁয়াজ ক্ষেত্রে শুষ্ক ধানের খড় সাররূপে ব্যবহার করে তাহাদের বিশ্বাস গোবর অথবা অন্য সার ব্যবহার করিলে পেঁয়াজের স্বাদ ভাল হয় না। তাহারা চৈত্র মাসে শুষ্ক করিয়া ক্ষেত্রে ধানের খড় বিছাইয়া দেয় এবং বৈশাখ মাস হইতে কার্ত্তিক মাস পর্য্যন্ত মাসে দুইবার লাঙ্গল দিয়া খড় মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করে

ভিন্ন ভিন্ন ফসলের খড় ভিন্ন ভিন্ন সময়ে পচে খড়ের সঙ্গে গোময়, চনা

অথবা খইলের জল মিশিত করিলে অল্প সময়ে পচে। ভিন্ন ভিন্ন খড়ের উপাদানের ভাগ পরিমাণ ভিন্ন। আউশ ধান, মটর, খেশারি, গম প্রভৃতির খড় গোরুকে খাইতে দিবে পরে গোময় সাররূপে ব্যবহার করিবে। নীলের খড়ে খুব অধিক সোরাজান, ক্ষার-মূল ও চূর্ণমূল আছে। তামাক ও আলু ক্ষেত্রে এই খড় খুব ভাল সার

(৫) গোবর সার

গোবর সারের প্রধান অংশ গোময় কিন্তু ইহাতে অন্য পদার্থ মিশ্রিত থাকে বুদ্ধিমান কৃষকমাত্রেই প্রাঙ্গণের এক কোণে গোময়, চণা, খড়কুটা, প্রাঙ্গণের ঝাঁটান আবর্জ্জনা, পাঁশ প্রভৃতি নানা জাতীয় পদার্থ একত্রিত করিয়া রাখে এবং সময়ে সময়ে ঐ গুলিকে ক্ষেত্রে সাররূপে প্রদান করে এই সারকে গোবর সার কহে। সকল দেশেই গোবর সারের খুব আদর। এমন কি অনেক স্থানে সার বলিলেই গোবর সার বুঝায়। বর্দ্ধমান অঞ্চলের কৃষকগণ বলিয়া থাকে, গোবর সারে স্বয়ং লক্ষ্মী অধিবাস করেন।

গোবর সার একটী সাধারণ সার ইহাতে সোরাজান, অস্থিজান, ক্ষার মূল ও চূর্ণমূল এই চারিটী পদার্থই আছে। এই চারিটী পদার্থ ভিন্ন গোবর সারে আরও অনেকগুলি পদার্থ আছে তাহাদের কোন কোনটী মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের উৎকর্ষ সাধন করে, কোনটী বা মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহার দ্রবীকরণে এবং অন্যরূপে সহায়তা করিয়া থাকে গোবর সারের মূল্য, গোময় ও চণা কিরূপে সংগ্রহ করা হয় এবং কিরূপ স্থানে ও কি ভাবে রক্ষা করা হয়, তাহার উপরে নির্ভর করে অনেক সময়ে গোময় ও চণা গোরুর পায় দলিত হইয়া গোহালের মেজে অতি অপরিষ্কার করিয়া থাকে জলীয় অংশের অধিকাংশ মেজের ভিতরে চলিয়া যায়। চণার সোরাজানের অনেক ভাগ আমোনিয়ায় পরিণত হইয়া বায়ুর সঙ্গে মিশ্রিত হয় প্রাতঃকালে উপরের অংশ কোনরূপে সংগ্রহ করিয়া সারকুণ্ডে নিক্ষেপ করা হয় এইরূপে সারের মূল্যবান অংশের বিশেষ অপচয় হয়। এরূপ না করিয়া গোহাল ঘরের মেজে একদিকে ঈষৎ ঢালু করিবে এবং এই ঢালু দিকে একটী নর্দ্দমা কাটিয়া নর্দ্দমার শেষে একটী পাত্র বসাইবে। চণা গড়াইয়া এই পাত্রে সংগৃহীত হইবে নর্দ্দমার তলা ও দুই ধার এক স্তর এঁটেল মাটি দ্বারা আচ্ছাদন করিয়া দুর্মুষ দ্বারা সুন্দররূপে পিটিয়া দিবে প্রতিদিন নর্দ্দমা ও উপরোক্ত পাত্রটী অল্প কিছু খড়দ্বারা ঢাকিয়া রাখিবে।

সারকুড় অনাবৃত রাখিলে তদুপরি বৃষ্টি জল পতিত হইয়া সারের অতি মূল্যবান অংশ গুলি ধুইয়া যায়। সারকুড়ের উপরে এক খানি চালা তুলিয়া বৃষ্টি জল হইতে সারকে রক্ষা করা উচিত। মৃত্তিকার উপরে সার সংগ্রহ না করিয়া মাটিতে গর্ত্ত করিয়া তন্মধ্যে সার সংগ্রহ করিবে। এরূপ করিলে বৃষ্টির জলে সার ধুইয়া চারিদিকে স্রোতরূপে বহিয়া যাইতে পারিবে না। বেলে মৃত্তিকায় সারের তরলাংশ মৃত্তিকার ভিতরে চলিয়া যায় এবং তাহাতে বিশেষ ক্ষতি হয়। সারের তরলাংশ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক মূল্যবান। যে কোনরূপে এই অংশ নষ্ট না হয়, তাহার বিধান করা উচিত। এঁটেল মৃত্তিকায় গর্ত্ত করিয়া সার সংগ্রহ করিলে এ দুর্ঘটনা ঘটে না। বাধ্য হইয়া বেলে মৃত্তিকায় সার সংগ্রহ করিতে হইলে গর্ত্তের তলা ও ধারগুলি দুর্মুষ দ্বারা বেশ করিয়া পিটিয়া দিবে। গর্ত্তের তলায় প্রথমেই সার না ফেলিয়া প্রথমে এক স্তর খড় অথবা পাতা বিছাইয়া তদুপরি সার সংগ্রহ করিলে ভাল হয়।

এক দিকে যেমন সারকুড়ের উপর বৃষ্টি হইয়া সারের মূল্যবান উপাদানগুলি ধুইয়া যায়, অন্যদিকে সেইরূপ সার অত্যন্ত শুষ্ক হইলে তাহার সোরাজান, আমোনিয়া বাষ্পরূপে চলিয়া যায়। অপর, সারে যথেষ্ট জল না থাকিলে সার ভালরূপে পচিবার পক্ষে অসুবিধা ঘটে। এ কারণে যাহাতে সার সর্ব্বদা অল্প অল্প আর্দ্র থাকে, তাহার বন্দোবস্ত করিবে। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে, গোহাল ঘরের এক কোণে চণা সংগ্রহ করিবে। প্রতিদিন সারকুড়ের উপরে প্রথম এই চণা ঢালিয়া দিয়া পরে গোময় আবর্জ্জনা প্রভৃতি তদুপরি নিক্ষেপ করিবে। অত্যন্ত গরমের সময়ে মাঝে মাঝে জল ছিটাইয়া দিবে।

সারকুড়ে নানা জাতীয় পদার্থ সংগৃহীত হয়। এই পদার্থগুলি ভালরূপে মিশ্রিত হওয়া উচিত, নতুবা সারকুড়ের এক এক অংশের উপাদান এক এক-রূপ থাকে। এরূপ সার, ক্ষেত্রে প্রদান করিলে বিশেষ উপকার দর্শে না। এ কারণে একবার কি দুইবার কোদাল দ্বারা সারকুড়স্থ পদার্থগুলি উপর নীচ করিয়া সুন্দররূপে মিশ্রিত করিয়া দিবে। কিন্তু সারকুড়স্থ সার বার বার উলট পালট করিবে না। এরূপ করিলে সারের অতি মূল্যবান অংশ সোরাজানের অধিকাংশ আমোনিয়া বাষ্পরূপে চলিয়া যাইবে।

সারকুড় ভালরূপে প্রস্তুত করিতে, তাহার উপর চালা তৈয়ার করিয়া দিতে এবং সার যথোপযুক্ত আর্দ্র রাখিতে যে ব্যয় ও পরিশ্রম হইবে, তাহা কদাপি অপব্যয় মনে করিবে না। বিলাতে একবার গৃহে রক্ষিত সার এবং বাহিরে

বৃষ্টি জলে ধৌত সারের উপাদানের তুলনা করা হইয়াছিল, তাহাতে প্রকাশ পায় যে প্রথমোক্ত সারের সোরাজানের অতি যৎসামান্য অংশ নষ্ট হয় দ্বিতীয় প্রকার সারের সোরাজানের প্রায় তিনভাগের দুই ভাগই চলিয়া যায়। বিলাতে সম্বৎসরে যে বৃষ্টি হয়, বঙ্গদেশে তাহার দ্বিগুণ বৃষ্টি হইয়া থাকে অপিচ বিলাতে প্রায় বার মাসই অল্প অল্প বৃষ্টি হইয়া থাকে। বঙ্গদেশে একদিনে কখন কখন বিলাতের সম্বৎসরের $\frac{1}{8}$ ভাগ বৃষ্টি হইয়া থাকে সুতরাং বঙ্গদেশে সারকুড বৃষ্টি জলে ধুইয়া গেলে যে কি ভয়ানক অপচয় হইবে, সহজেই বুঝা যাইতে পারে এ সম্বন্ধে বর্দ্ধমান কৃষি-পরীক্ষা ক্ষেত্রে যে পরীক্ষা হইয়াছিল, তাহার ফল নীচে দেওয়া গেল।

সাবধানে সংগৃহীত গোবর সার ও সামান্য গোবর সারের বিভিন্নতা

একশত ভাগে যত

	সোরাজান	অম্লজান
বর্দ্ধমান পরীক্ষা-ক্ষেত্রের সার	৬৮	·৩১
ঐ রায়তদের „	.৪১	১৪

এই দুইরূপ সার আলু ফসলে ব্যবহার করিয়া যে ফল হয়

	প্রতি বিঘায় প্রদত্ত সার	প্রতি বিঘায় উৎপন্ন আলু
প্রথম প্রকারের	৬৪ মণ	৭১ মণ ৮ সের
দ্বিতীয় প্রকারের	৯০$\frac{3}{8}$ মণ	৪৩ মণ ১৬ সের

এদেশে কি প্রণালীতে সার রক্ষা করা উচিত, নিম্নে তাহার উল্লেখ করা গেল

১। এক এক বারে সারকুড়ে যত সার সংগৃহীত হয়, তাহার পরিমাণ বুঝিয়া প্রাঙ্গণের যে কোণ সর্ব্বাপেক্ষা উচ্চ, তাহাতে সারকুড় প্রস্তুত কর। সারকুড়ের গভীরতা এরূপ হওয়া চাই যেন গর্ত্তের তলা বন্যার জলের সীমা হইতে অন্ততঃ ২।৩ হাত উচ্চ হয় এরূপ উচ্চ ভূমি না থাকিলে গর্ত্তের পরিবর্ত্তে চারিদিকে মাটির বাঁধ বাঁধিয়া তাহার মধ্যস্থলে সার রক্ষার স্থান মনোনীত করিবে

২ সারকুড়ের তলদ ও চারিপার্শ্ব দুর্মুষ দ্বারা বেশ করিয়া পিটিয়া দিবে। সার ফেলিবার পূর্ব্বে গর্ত্তের তলায় এক স্তর খড় কুটা স্থাপন করিবে। সার রাখিবার স্থান এঁটেল মাটিতে করিবে এরূপ স্থান না পাইলে অন্যত্র হইতে

এঁটেল মাটি আনাইয়া গর্ত্তের তলা ও চারিপার্শ্বে ৬ ইঞ্চ পুরু করিয়া দিবে এবং পরে দুর্মুষ দ্বারা উত্তমরূপে পিটিবে

৩। সারকুড়ের উপরে একখানা চালা করিয়া দিবে যেন সারে কোনরূপে বৃষ্টি জল না লাগিতে পারে।

৪। প্রতিদিন গোহাল পরিষ্কার করিয়া প্রথমে চনা সারকুড়ের উপর ছিটাইয়া দিবে পরে তদুপরি গোময়, খড়কুটা প্রভৃতি নিক্ষেপ করিবে গ্রীষ্ম কালে মাঝে মাঝে সারের উপরে জল ছিটাইয়া দিবে

৫ একবার কি দুইবার কোদাল দ্বারা উপর নীচ করিয়া সারকুড়ের পদার্থগুলি বেশ মিশ্রিত করিয়া দিবে সার ভালরূপে পচিয়া কোমল হইলে ক্ষেত্রে প্রদান করিবে

৬ এদেশে সময়ে সময়ে যেরূপ অধিক পরিমাণে বৃষ্টি হয় তাহাতে ফসল দেওয়ার অনেক পূর্ব্বে সার প্রদান বিধেয় নহে

গোবর সার, এঁটেল ও বেলে উভয় মৃত্তিকাতেই ব্যবহার করা যাইতে পারে, গোবর সার এঁটেল মৃত্তিকার ফাঁপ বৃদ্ধি করে বেলে মৃত্তিকায় গোবর সার ব্যবহার করিলে উহার জল ও সার ধারণা করিবার শক্তি বৃদ্ধি পায় অত্যন্ত এঁটেল মৃত্তিকায় বায়ুর অভাব বশতঃ গোবর সার পচিতে বিলম্ব হয়

অনেক সময়েই শুদ্ধ গোবর সার প্রদান না করিয়া তাহার সঙ্গে অন্য সার ব্যবহার করিলে অধিক ফললাভ হয় বর্দ্ধমান পরীক্ষা-ক্ষেত্রে আলুর জমিতে বর্ষা ঋতুতে গোবর সার, বর্ষান্তে চাষের সময়ে অস্থিচূর্ণ এবং বীজ বসাইবার সময়ে রেড়ীর খইল ব্যবহার করিয়া বিশেষ ফল লাভ হইয়াছে

গোবর সারের সঙ্গে কখনও চুণ ব্যবহার করিবে না কারণ এরূপ করিলে গোবর সারের সোরাজান আমোনিয়া বাষ্পরূপে চলিয়া যায়

যে সকল কৃষকের গোরুর সংখ্যা অধিক তাহাদের দুইটা সারকুড় প্রস্তুত করা উচিত কার্ত্তিক হইতে চৈত্র মাস পর্য্যন্ত এক সারকুড়ে সার সংগ্রহ করিয়া, আশ্বিন কার্ত্তিক মাসে, রবি ফসলে দিবে এবং বৈশাখ হইতে আশ্বিন মাস পর্য্যন্ত, অন্য সারকুড়ে সার সঞ্চিত করিয়া, চৈত্র বৈশাখ ও জ্যৈষ্ঠ মাসে বর্ষাকালীন ফসলে ব্যবহার করিবে বর্ষাকালীন ফসলের জন্য তত পুরাতন সারের প্রয়োজন নাই।

(৬) মনুষ্য-বিষ্ঠা নৈশ মৃত্তিকা

আমরা যে সকল ফসল উৎপন্ন করি, তাহার অধিকাংশই মানুষের আহারের

জন্য। বিভিন্ন বয়স্ক মানুষের আহার ও তাহাদের মলমূত্রের তুলনা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে গড়ে আমরা যাহা আহার করি,প্রায় তাহার সমস্ত ভাগই মলমূত্ররূপে শরীর হইতে বহির্গত হয় সুতরাং যদি এই মলমূত্র এরূপভাবে সংগ্রহ করা যাইতে পারিত যে তাহার কিছুমাত্র অপচয় হইত না এবং পরে যে ক্ষেত্র হইতে যে পরিমাণ ফসল সংগ্রহ করা হইয়াছে, সেই ক্ষেত্রে সেই পরিমাণ অনুসারে প্রদান করা হইত,তাহা হইলে আমাদের কৃষিক্ষেত্রে অন্য সারের প্রয়োজন হইত না কারণ একদিকে যেমন ক্ষেত্র হইতে ফসলের সঙ্গে বৃক্ষাহার লইয়া যাওয়া হইত,অন্যদিকে সেই সকল পদার্থ মলমূত্র সাররূপে ক্ষেত্রে প্রদত্ত হইত। কিন্তু এইরূপ ভাবে মনুষ্য-বিষ্ঠা সংগ্রহ ও ব্যবহার সহজ নহে এবং এখনও তাহার কোনরূপ সদুপায় উদ্ভাবিত হয় নাই বড় বড় সহরেই অধিক সংখ্যক লোক বসতি করে এবং তাহাদের জন্য অতি দূরবর্ত্তী স্থানে উৎপন্ন আহার, এই সকল সহরে প্রেরিত হইয় থাকে দূরবর্ত্তী ক্ষেত্র হইতে যেরূপ সহরে আহার প্রেরিত হয়,সহর হইতে সেইরূপে বিষ্ঠা দূরবর্ত্তী ক্ষেত্রে প্রেরণ করা সহজ নহে। বিষ্ঠা অতি দুর্গন্ধ ও বিষাক্ত পদার্থ বলিয়া তাহা ব্যবহার করাও কঠিন।

কোন কোন স্থানে বিষ্ঠা শুষ্ক করিয়া একপ্রকার সার প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই সার গোময়ের ন্যায় সাধারণ সার। কপি, আলু এবং অধিকাংশ ফসলে ইহা ব্যবহৃত হইতে পারে। আকের জন্য ইহা উত্তম সার। পুনা সহরে এই সার তাহার নিকটস্থ খালের দুই পার্শ্বস্থিত আকের ক্ষেত্রে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কলিকাতার রাস্তা ঝাঁটান আবর্জ্জনা দগ্ধ করিয়া যে ভস্ম উৎপন্ন হয়,তাহার সহিত বিষ্ঠা মিশ্রিত করিয়া অতি উত্তম সার প্রস্তুত করা যাইতে পারে অনেক জেলখানার কয়েদীগণের বিষ্ঠা মাটীতে পুতিয়া রাখা হয় এবং পরে পচিলে উঠাইয়া শাক সবজির উদ্যানে সাররূপে ব্যবহার করা হয়। যে সকল সহরের নিকটে উচ্চ পড়া জমি অধিক, তথায় নিম্নলিখিত প্রণালীতে বিষ্ঠা ব্যবহার করা যাইতে পারে প্রথম ১৬ হাত অন্তর ৪ ফিট লম্বা ৪ ফিট গভীর এক একটী গর্ত্ত করিয়া, পরে ঐ গর্ত্তগুলি বিষ্ঠা পূর্ণ করিয়া মৃত্তিকা দ্বারা আবৃত কর এক বৎসর পরে ঐ গর্ত্তে আম, লিচু, লেবু প্রভৃতির গাছ পুতিয়া সুন্দর একটী ফলের বাগান প্রস্তুত করা যাইতে পারে। গর্ত্ত আরও নিকটবর্ত্তী ও ক্ষুদ্র করিয়া তথায় কলা দেওয়া যাইতে পারে। চীন ও জাপান দেশীয় কৃষকেরা প্রচুর পরিমাণে বিষ্ঠা সাররূপে ব্যবহার করিয়া থাকে। ইউরোপেরও অনেক স্থানে বিষ্ঠা-সার ব্যবহার হইয়া থাকে। এদেশে যে সকল কৃষকের

গৃহের নিকটে একটু পতিত জমি আছে, তাঁহারা ইচ্ছা করিলে নিম্নলিখিত উপায়ে আপনাপন পরিবারের বিষ্ঠা সাররূপে ব্যবহার করিতে পারেন এরূপ সচরাচর করিলে এদেশের গ্রামগুলির নিকটস্থ জলাশয়ের ধার যেরূপ অপরিষ্কার ও পানীয় জল যেরূপ দূষিত হয়, তাহা অনেক পরিমাণে নিবারিত হইতে পারে। এক হাত প্রশস্ত ও এক হাত গভীর একটী জুলি কাট এবং জুলির ধারে জুলি হইতে উত্থিত মাটি রাখিয়া দাও এখন ২ হাত লম্বা ও ১ হাত প্রশস্ত একখানি তক্তার মধ্যস্থানে মলত্যাগের জন্য একটী ফুট করিয়া তক্তা খানি জুলির উপরে স্থাপন কর প্রতিদিন স্নানের পূর্ব্বে এই তক্তাখানি একটু করিয়া সরাইয়া নিবে এবং মল মৃত্তিকা দ্বারা ঢাকিয়া দিবে একটী জুলি পূর্ণ হইলে তাহার ১ হাত অন্তরে আর একটী জুলি কাটিবে এই বিষ্ঠা পচিয়া মাটি হইলে উহা গর্ত্ত হইতে উঠাইয়া সাররূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে অথবা জুলিতে ফসল দেওয়া যাইতে পারে।

(৭) পক্ষীর বিষ্ঠা

স্তন্যপায়ী জীবগণের মল ও মূত্র পৃথক ভাবে দুই ভিন্ন অঙ্গ দ্বারা শরীর হইতে বহির্গত হয়। পক্ষীগণের এরূপ না হইয়া মল ও মূত্র এক অঙ্গ দ্বারাই বহির্গত হয় তাহাদের বিষ্ঠা কতক পরিমাণে অন্য জন্তুর মল সদৃশ ও কতক পরিমাণে মূত্র সদৃশ একারণে তাহাদের বিষ্ঠা অন্য জন্তুর বিষ্ঠা হইতে মূল্যবান। বাদুড়ের মল ও মূত্র পৃথকভাবে শরীর হইতে বহির্গত হয়, কিন্তু বাদুড় বাস্তবিক স্তন্যপায়ী জন্তু; পক্ষী শ্রেণীভুক্ত নহে

সাধারণতঃ পাখীর বিষ্ঠা অধিক পরিমাণে পাওয়া যায় না। কবুতর ও মুরগির বিষ্ঠা কিয়ৎ পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় এবং এই দুই সারই বাগানের শাক সবজী ও ফুলগাছের জন্য অতি উত্তম সার কবুতরের বিষ্ঠা পুদিনার সর্ব্বোৎকৃষ্ট সার আমেরিকার কোন কোন দ্বীপে প্রায় বৃষ্টি হয় না এবং দিনমানে সূর্য্যতেজ অত্যন্ত অধিক বলিয়া সামুদ্রিক পক্ষীগণ বিষ্ঠা পরিত্যাগ করিলে অল্প সময় মধ্যে উহা শুষ্ক হইয়া যায় এইরূপে বহু সহস্র বর্ষ পাখীর বিষ্ঠা সঞ্চিত হইয়া কোন কোন স্থানে ১০ ১২ ফুট গভীর এক স্তর সার জন্মিয়াছে ইংলণ্ড প্রভৃতি স্থানে এই বিষ্ঠা আনীত হইয়া ক্ষেত্রে সাররূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে ইহাকে গুয়ানু বলে। গুয়ানু দুই ভিন্ন জাতীয়। প্রথম জাতীয় গুয়ানু সোরাজান প্রধান দ্বিতীয় জাতীয় অস্থিজান প্রধান। নিম্নে এই দুই জাতীয় গুয়ানুর উপাদানের ভাগ পরিমাণ প্রদত্ত হইল।

দুই ভিন্ন জাতীয় গুয়ানুর সার পদার্থের পরিমাণ

	সোরাজান	অস্থিজান	ক্ষারমূল	চূর্ণমূল
পেরুদেশীয় গুয়ানু	৬ হইতে ১০	৪ ৩৬ ৬ ৫৪	১৫ ২	৮.৫৭
আফ্রিকার মেজিল্ল দেশীয়	৩২	১৪.২	অনির্দিষ্ট	অনির্দিষ্ট

প্রথম জাতীয় গুয়ানু গম ও তামাক উৎকৃষ্ট সার। দ্বিতীয় জাতীয় গুয়ানু আলু, শালগম ও আকের জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে

এদেশে চিল্ক হ্রদের নিকটস্থ বালুকা ভূমিতে এক প্রকার গুয়ানু প্রাপ্ত হওয়া যায় কিন্তু বৃষ্টি প্রধান স্থানে সঞ্চিত বলিয়া উহার মূল্য অধিক নহে

(৮)। খইল।

সরিষা, মসিনা রেড়ি, তিল প্রভৃতি যে সকল তৈলাক্ত বীজ হইতে তৈল প্রস্তুত হইয়া থাকে, তাহার সকলগুলিতেই প্রচুর পরিমাণে সোরাজান, অস্থি-জান, চূর্ণমূল, ও ক্ষারমূল আছে

তৈলে উল্লিখিত চারিটি পদার্থের একটিও নাই ঐ সকল বীজ মর্দ্দন করিয়া তৈল বাহির করিয়া লইলে যে খইল অবশিষ্ট থাকে, তাহাতেই বীজের সমস্ত সোরাজান,অস্থিজান, চূর্ণমূল ও ক্ষারমূল রহিয়া যায়

নানা জাতীয় খইলের প্রধান প্রধান সার পদার্থের পরিমাণ।

খইলের নাম	সোরাজান	অস্থিজান	ক্ষারমূল	চূর্ণমূল
রেড়ির খইল	৬ ০	১ ২৬	১ ৩	৫
সরিষার „	৫ ৫	.৪৩	অনির্দিষ্ট	অনির্দিষ্ট
তিলের „	৪·৭	৮৩	৪৫	১.৭৯
তিসির „	৪.৫	অনির্দিষ্ট	অনির্দিষ্ট	অনির্দিষ্ট

খইল অতি মূল্যবান সার। এমন কি, এদেশের জল বায়ুর প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে অধিকাংশ শস্যের জন্য ইহাকে সর্ব্বোৎকৃষ্ট সার বলা যাইতে পারে। ইহাতে সোরাজান,অস্থিজান প্রভৃতি যে অবস্থায় আছে তাহা বৃক্ষগণের আহার নহে কিন্তু অতি সহজে বৃক্ষাহারে পরিণত হয়। এইরূপ সারই এদেশের জলবায়ুর সম্পূর্ণ উপযোগী যে সকল সারের উপাদানগুলি অতি ধীরে ধীরে বৃক্ষাহারে পরিণত হয়, তাহাদের প্রয়োগের অসুবিধা এই যে তাহাদের ফলের জন্য অনেক দিন অপেক্ষা করিতে হয় সুতরাং এরূপ সার, ক্ষেত্রে শস্য বপন করিবার অনেক পূর্ব্বে প্রয়োগ করিতে হয় সোরাজান, অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণ প্রভৃতি সহজে দ্রবণীল সারগুলি অন্যদিকে অতি সাবধানে ঠিক যখন ফসলের

জন্য প্রয়োজন তখন প্রয়োগ করিতে হয় নতুব এই সকল সার বৃষ্টির জলে একেবারে ধুইয়া যায় এবং শস্যের কোন উপকার হয় না খইল অত্যন্ত দ্রবণীলও নহে এবং ইহার উপাদানগুলি বৃক্ষাহারে পরিণত হইতে অধিক কাল বিলম্বও হয় না বর্ষা ঋতুতে ব্যবহারের জন্য ইহা অতি উৎকৃষ্ট সার। যে সকল রবি ফসলে জল সেচন করিতে হয়, তাহাতে খইল শস্য বুনিবার পূর্ব্বে অথবা পরে উভয় সময়েই ব্যবহার করা যাইতে পারে যে সকল রবি ফসলে জল সেচন করা হয় না, তাহাতে খইল ব্যবহার করিতে হইলে বর্ষান্তে যখন ক্ষেত্র প্রস্তুত করা হয়, তখন ব্যবহার করা উচিত খইল ঢেঁকিতে কুটিয়া বেশ চূর্ণ করিয়া ক্ষেত্রে প্রদান করিতে হয় ইহা ধান, ভুট্টা, গম, আলু আক, পাট, পেঁয়াজ, বেগুণ, কপি, সালগম প্রভৃতি ফসলে প্রয়োগ করা যাইতে পারে। রেড়ির খইল আকের সর্ব্বোৎকৃষ্ট সার রেড়ির খইল দুই রকম দেখিতে পাওয়া যায় (১) খোসাযুক্ত এবং (২) খোসা শূন্য দ্বিতীয় প্রকারের রেড়ির খইল অধিক মূল্যবান খইল অধিক দিন রাখিলে (যে খইলে কোন রূপ জল পাইয়াছে তাহার সোরাজান আরও অধিক সহজে আমোনিয়ায় পরিণত হয়) তাহার সোরাজানের অনেক অংশ আমোনিয়া রূপে চলিয়া যায়। এরূপ খইলের গুণ অনেক কম বেগুণ ক্ষেত্রে রেড়ির খইলের পরিবর্ত্তে অল্প পুরাতন সরিষার খইল ব্যবহার করা উচিত আলুর ক্ষেত্রে অর্দ্ধেক রেড়ি অথবা মসিনার খইল এবং অর্দ্ধেক সরিষার খইল ব্যবহার অতি সুব্যবস্থা। সরিষা, মসিনা প্রভৃতি যে সকল খইল গোরুর উৎকৃষ্ট আহার, তাহা সাররূপে ব্যবহার না করিয়া প্রথমে গোরুকে খাইতে দিয়া পরে গোময় ব্যবহার করিলে সারের ব্যয় অনেক কম পড়ে

(৯)। অস্থিচূর্ণ।

ভিন্ন ভিন্ন জন্তুর অস্থির উপাদানের ভাগ পরিমাণ ভিন্ন বয়স ভেদে এক জন্তুর অস্থিরই উপাদানের ভাগ পরিমাণ ভিন্ন হইয়া থাকে সাধারণতঃ গোরুর অস্থিই সাররূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে অস্থির প্রধান উপাদান অস্থিজান ক্ষেত্রে অস্থিজানের পরিমাণ বৃদ্ধি করিবার জন্যই অস্থিসার প্রয়োগ করা গিয়া থাকে অস্থিতে চূর্ণমূলের ভাগও খুব অধিক।

অস্থি নানারূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে (১) ১।১½ ইঞ্চ অস্থির খণ্ড ব্যবহার করা যাইতে পারে এইরূপে ব্যবহার করিলে অস্থি পচিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইতে অনেক বিলম্ব হয় প্রথম বৎসরে প্রায় কোন ফলই দেখা

যায় না (২) অস্থিচূর্ণ। অস্থি এই অবস্থায় ব্যবহার করিলে সহজে ফল প্রাপ্ত হওয়া যায়। কলিকাতার নিকটে কলে অস্থি চূর্ণ হইয়া থাকে

অস্থির মধ্যে যে সোরাজান, চূর্ণমূল, অস্থিজান ও ক্ষারমূল আছে, অস্থি পচিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত না হইলে ঐ সকল পদার্থ বৃক্ষগণ আহার করিতে সক্ষম হয় না। শীত প্রধান দেশে অস্থি পচিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হইতে সাধারণতঃ ৩ ৪ বৎসর লাগিয়া থাকে কিন্তু বঙ্গদেশে সূর্য্যোত্তাপ ও বৃষ্টির পরিমাণ খুব অধিক বলিয়া প্রথম বৎসরেই অস্থিচূর্ণ প্রয়োগে ফল লাভ হইয়া থাকে। দ্বিতীয় বৎসরে ইহার ফল সর্ব্বাপেক্ষ অধিক এবং তৃতীয় বৎসরেও কিছু কিছু থাকে। প্রথম বৎসরে প্রধানতঃ সোরাজান ও ক্ষারমূল কার্য্য করে; দ্বিতীয় ও তৃতীয় বৎসরে অস্থিজান ও চূর্ণমূল কার্য্য করে প্রথম বৎসরে অস্থিজানের কার্য্য খুব কম দ্বিতীয় বৎসরে সোরাজান ও ক্ষারমূলের কার্য্য যৎসামান্য মাত্র। বঙ্গদেশেও এঁটেল মৃত্তিকায় অস্থি পচিতে অনেক বিলম্ব হয়। এরূপ মৃত্তিকায় প্রথম বৎসরে প্রায় কিছুই ফল পাওয়া যায় না। লেটেরাইট বেলে মৃত্তিকাতেই অস্থি চূর্ণের গুণ সহজে ও অধিক পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। অস্থিচূর্ণস্থ অস্থিজান সহজে বৃক্ষাহারে পরিণত করিতে হইলে অস্থিচূর্ণের সঙ্গে মহাদ্রাবক নামক অম্ল পদার্থ মিশ্রিত করিতে হয়। কলিকাতায় মহাদ্রাবক ১০৲ মণ বিক্রী হইয়া থাকে। মহাদ্রাবক ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ এবং শরীরে কোথাও লাগিলে দগ্ধ হইয়া যায় ঐ দগ্ধ স্থানের ঘা আবার সহজে শুকায় না। সুতরাং এই পদার্থ সাবধানে ব্যবহার করিতে হয়। অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণ এইরূপে প্রস্তুত করা যাইতে পারে। মেজেতে অস্থিচূর্ণ রাখিয়া তাহার উপরে অল্প অল্প জল ঢালিয়া দাও এবং কোদাল দ্বারা উপর নীচ করিয়া অস্থিচূর্ণকে বেশ জলসিক্ত কর পরে অস্থিচূর্ণ একস্থানে স্তূপ করিয়া তাহার উপরে একটি গর্ত্ত কর এবং ঐ গর্ত্ত মধ্যে সাবধানে মহাদ্রাবক ঢালিয়া দাও। ২।৩ মিনিট মধ্যে মহাদ্রাবক টকবক করিয়া ফুটিয়া উঠিবে এবং অস্থিচূর্ণ হইতে ধুঁয়া নির্গত হইবে। এখন একখণ্ড কাষ্ঠ দ্বারা চারিদিকের অস্থিচূর্ণ ক্রমে মহাদ্রাবকের উপরে স্থাপন কর এবং ক্রমে অস্থিচূর্ণ ও মহাদ্রাবক সুন্দররূপে মিশ্রিত কর এক দিন কি দুই দিনে অস্থিচূর্ণ বেশ ঠাণ্ডা হইবে। তখন রৌদ্রে শুষ্ক করিবে। অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণ দেখিতে চূণের ন্যায় তিন মণ অস্থিচূর্ণে একমণ মহাদ্রাবক মিশ্রিত করিতে হয়।

যে স্থানে অল্প ব্যয়ে যথেষ্ট অস্থি সংগ্রহ করা যাইতে পারে, তথায় কেহ

ইচ্ছা করিলে নিম্নলিখিত প্রণালীতে অস্থিচূর্ণ প্রস্তুত করিতে পারেন সামান্য অস্থি খণ্ডগুলি এত কঠিন যে কলের সাহায্য ভিন্ন চূর্ণ করা সহজ নহে কলের সাহায্য ভিন্ন অস্থিচূর্ণ করিতে হইলে অস্থিকে প্রথমতঃ নরম করিয়া লইতে হয় অস্থি নরম করিবার সহজ উপায় এই—একটি উপযুক্ত স্থান মনোনীত করিয়া তদুপরি প্রথম এক স্তর এঁটেল মাটি, তাহার উপরে এক স্তর অস্থি, তাহার উপরে পুনর্ব্বার এঁটেল মাটি, এইরূপে অস্থিগুলি সাজাইয়া সর্ব্ব শেষে ৩ ৪ ইঞ্চ এঁটেল মাটি দ্বারা অস্থি রাশিকে আবৃত কর এবং তাহার উপরে চণা অথবা খইলের জল ঢালিয়া দাও দুই কি তিন দিনের মধ্যে অস্থিরাশি গরম হইয়া উঠিবে। মাঝে মাঝে এইরূপে গোবর জল, খইল গোলা অথবা চণা ঢালিয়া দিবে ২ ৩ মাস পরে দেখিবে যে অস্থিগুলি অনেক পরিমাণে নরম হইয়াছে। তখন প্রথম গুর্কি কোটা লোহা দ্বারা খণ্ড খণ্ড করিয়া পরে ঢেঁকিতে কুটিয়া ভালরূপে চূর্ণ করিয়া লইবে। এই অস্থিচূর্ণ কলে পেষা অস্থিচূর্ণ হইতে সহজে কায করে অস্থিচূর্ণ সকল ফসলেই ব্যবহার করা যাইতে পারে, কিন্তু আলু ও আকের উপরেই ইহার বিশেষ কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায়। আলুতে সামান্য অস্থিচূর্ণই প্রশস্ত। আকে অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণ না দিলে প্রথম বৎসরে বিশেষ ফল দর্শে না

অন্য এক উপায়ে অস্থি সহজে চূর্ণ হয়। চূণের ভাটির ন্যায় ভাটি প্রস্তুত করিয়া তাহাতে অস্থি দগ্ধ করিলে একরূপ ধূসরবর্ণ কয়লা প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই কয়লা অতি সহজে চূর্ণ হয় কিন্তু এই প্রণালীর অসুবিধা ও অপকারিতা দুই আছে অস্থি দগ্ধ করিলে তন্মধ্যস্থ অতি মূল্যবান সোরাজান, আমোনিয়া রূপে চলিয়া যায় এবং অস্থিজান যে অবস্থায় পড়িয়া থাকে, তাহা অম্লাক্ত না করিলে বৃক্ষগণ সহজে গ্রহণ করিতে পারে না

অস্থি নরম করিবার এক তৃতীয় প্রণালী আছে। কলে অস্থিচূর্ণ করিবার পূর্ব্বে কখন কখন সেই প্রণালী অবলম্বিত হইয়া থাকে একটি লৌহ অথবা তাম্র-নির্ম্মিত প্রকাণ্ড চুঙ্গির ভিতরে অস্থি ও জল পূর্ণ করিয়া চুঙ্গিটি ঢাকনি দ্বারা বন্ধ করিতে হয়। পরে ঢাকনির উপরে খুব অধিক পরিমাণে চাপ দিতে হয়। এখন চুঙ্গির নীচে উত্তাপ প্রদান করিলে অস্থির মেদ ও বর্ষা পৃথক হয় এবং অস্থি নরম হয় এইরূপে নরম করিয়া যে অস্থিচূর্ণ প্রস্তুত হয়, তাহাতে সোরাজান ও ক্ষারমূলের ভাগ অপেক্ষাকৃত কম।

কোন কোন স্থানে মৃত্তিকার অভ্যন্তরে, বহুকাল মৃত্যু হইয়াছে এরূপ জন্তুর

কঙ্কাল প্রাপ্ত হওয়া যায় এই সকল কঙ্কাল অতি কঠিন এবং কলের সাহায্য ভিন্ন চূর্ণ হয় না এই কঙ্কালচূর্ণে সামান্য অস্থিচূর্ণ হইতে সোরাজান ও ক্ষার-মূলের ভাগ কম এবং অম্লজানের ভাগ অধিক অম্লাও না করিলে এই চূর্ণ বৃক্ষগণ সহজে আহার করিতে পারে না

কাশ্মীরের পূর্ব্বদিকস্থ হিমালয় পর্ব্বতের পাদদেশের কিছু উপরে এইরূপ কঙ্কাল রাশীকৃত হইয়া সঞ্চিত আছে, কিন্তু আজ পর্য্যন্ত তাহা কোন ব্যবহারে আইসে নাই। কোন কোন স্থানে এক জাতীয় খনিজ পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যায়, যাহার উপাদান অনেক অংশে উপরে যে কঙ্কালের কথা বলা হইল তাহার ন্যায় এই খনিজ পদার্থ এবং পূর্ব্বোক্ত কঙ্কালের ব্যবহার একই রূপ ৮

(১০) সোরা।

সোরা একটি অতি মূল্যবান সার ইহাতে বৃক্ষদেহের অতি প্রয়োজনীয় সোরাজান ও ক্ষারমূল নামক দুইটি পদার্থ প্রচুর পরিমাণে আছে।

১০০ ভাগ বিশুদ্ধ সোরায়

সোরাজান ১৩৮·০১ ; ক্ষারমূল ৪৪·৫২ ও অম্লজান ১৩৮৬ ভাগ আছে সচরাচর বাজারে যে সোরা বিক্রয় হইয়া থাকে, তাহার ১০০ ভাগের ৯০—ভাগ মাত্র বিশুদ্ধ সোরা

বৃক্ষগণ, সোরাজান ও ক্ষারমূল যে অবস্থায় মৃত্তিকা হইতে গ্রহণ করিতে সমর্থ, সোরাতে ঐ দুইটি পদার্থ ঠিক সেই অবস্থায় আছে সোরার দোষও আছে সোরা অতি দ্রবশীল সুতরাং অতি সহজে ধুইয়া যায়

সোরা এঁটেল মাটির বিশেষ উপযোগী বেলে মাটিতে সোরা ব্যবহার করা সুবিধাজনক নহে বর্ষা ঋতুতে এক পশলা বৃষ্টি হইলেই বেলে মাটির সোরা ধৌত হইয়া অতি নীচে যাইয়া পড়ে অন্য ঋতুতে এইরূপ মৃত্তিকায় যথেষ্ট জল থাকে না বলিয়া, হয় সোরা ব্যবহার করিয়াই ক্ষেত্রে জল সিঞ্চন করিতে হয়, না হয় জল সিঞ্চনের পর যাত হইবা মাত্র সোরা ব্যবহার করিতে হয়। প্রথম উপায় অবলম্বন করিলে অতি সাবধানে জল সিঞ্চন করিতে হয়। নতুবা ধৌত হইয়া অনেক সোরা লোকসান হয় দ্বিতীয় প্রণালীর অসুবিধা এই যে সোরা ব্যবহারের জন্য কখন ঠিক উপযুক্ত যাত হইয়াছে, তাহা স্থির করা সহজ নয় এঁটেল মৃত্তিকায় সোরা ব্যবহার করা এরূপ অসুবিধাজনক নয় অপর, সোরা ব্যবহার করিলে শস্যে খুব তেজ করে এবং তজ্জন্য মৃত্তিকাস্থ অন্যান্য বৃক্ষাহার অধিক পরিমাণে ব্যয়িত হয় বেলে মৃত্তিকায় স্বভাবতঃ

বৃক্ষাহারের পরিমাণ কম এরূপ মৃত্তিকায় শুদ্ধ সোরা-সার ব্যবহার করিলে ক্ষেত্রস্থ বৃক্ষাহার অতি অল্পকাল মধ্যে নিঃশেষিত হয় এবং ক্ষেত্রের উর্ব্বরতা শীঘ্র কমিয়া যায়। এঁটেল মৃত্তিকায় স্বভাবতঃ বৃক্ষাহারের পরিমাণ অধিক সুতরাং তাহাতে শুদ্ধ সোরা সার ব্যবহার করিলে এরূপ দুর্ঘটনা ঘটে না বেলে ও এঁটেল মৃত্তিকায় সোরার উপকারিতার বিভিন্নতা বর্দ্ধমান ও ডোমরা-ওন পরীক্ষা কৃষিক্ষেত্রের ফল দ্বারা সুন্দররূপে প্রমাণিত হইয়াছে ডোমরাওন কৃষিক্ষেত্রের মৃত্তিকা, ঘুটিং সংযুক্ত এঁটেল মৃত্তিকা বর্দ্ধমান ক্ষেত্রের মৃত্তিকা লেটেরাইট বেলে মৃত্তিকা ডোমরাওন কৃষিক্ষেত্রে গম ও ধানের ভূমিতে সোরা ব্যবহার করিয়া বিশেষ উপকার হইয়াছে বর্দ্ধমান কৃষিক্ষেত্রে সোরা ব্যবহার করিয়া এই দুই শস্য অথবা অন্য কোনও শস্যের বিশেষ উপকার হয় নাই

সোরা সহজে ধুইয়া যায় বলিয়া ঠিক যে সময়ে শস্যের প্রয়োজন সেই সময়ে ব্যবহার করা উচিত গম যখন এক ফুট আন্দাজ বড় হয় তখন প্রতি বিঘায় ১০ সের সোরা ছড়াইয়া ক্ষেত্রে জল সিঞ্চন করা বিধেয়। কপি ক্ষেত্রে প্রথম মাটি ধরাইয়া দিবার পূর্ব্বে প্রতি বিঘায় এক মং সোরাচূর্ণ গাছের চারিদিকে ছড়াইয়া দিবে পরে মাটী ধরাইয়া ক্ষেত্রে জল সিঞ্চন করিবে। এরূপ করিলে কপির খুব তেজ হয় আকের ক্ষেত্রেও সোরা এইরূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে উচ্চ ভূমির আশু ধান্যেও সোরা ব্যবহার করা যাইতে পারে এরূপ ভূমিতে যখন বৃষ্টির পরে প্রথম বাত হইয়া আসিয়াছে, তখন বিঘায় ৫ সের সোরা ছড়াইয়া ক্ষেত্রে আঁচড়া দিলে ধান খুব তেজ করে তামাকের ক্ষেত্রে সোরা ব্যবহার করিলে তামাকের পরিমাণ খুব বৃদ্ধি পায় কিন্তু গুণের অবনতি হয়

যে ক্ষেত্রে যথেষ্ট জল নাই তাহাতে সোরা ব্যবহার করিয়া জল সিঞ্চন না করিলে শস্য জ্বলিয়া যায় বিশুদ্ধ সোরা বৃক্ষ মূল সংলগ্ন হইলে মূল নষ্ট হইয়া যায় এ কারণে সোরাচূর্ণের সঙ্গে উহার ৮ ১০ গুণ মৃত্তিকাচূর্ণ মিশ্রিত করিয়া ব্যবহার করা উচিত

(১১) চূণ

বিলাতে কোন কোন স্থানে বহু পরিমাণে চূণ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। চূণের উপকারিতা খুব অধিক চূণ প্রয়োগে ক্ষেত্রে বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়, মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের উন্নতি সাধিত হয় এবং মৃত্তিকা ও বৃক্ষদেহের

নানা বিষাক্ত পদার্থ দূর হয় চূণ ব্যবহার করিলে দুইরূপে ক্ষেত্রে বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি হইয়া থাকে (ক) চূণ বৃক্ষগণের একটী আহার সুতরাং চূণ প্রয়োগ করিলে ক্ষেত্রে এই আহারের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় (খ) আমরা অনেক বার উল্লেখ করিয়াছি যে মৃত্তিকা মধ্যে এরূপ অনেকগুলি পদার্থ আছে যাহা তাহাদিগের বর্ত্তমান অবস্থায় বৃক্ষাহার নহে কিন্তু পরিবর্ত্তিত হইয়া পরে বৃক্ষাহারে পরিণত হয় চূণ এই পরিবর্ত্তন সংঘটনের সহায়তা করিয়া থাকে। চূণ এইরূপে ক্ষেত্রস্থ বৃক্ষাহারের অনুপযুক্ত ক্ষারমূলকে বৃক্ষাহারের উপযুক্ত করে চূণ সাহায্যে মৃত্তিকাস্থ গলিত পদার্থ হইতে সোরা উৎপন্ন হয় চূণ প্রয়োগে যত রকম উপকার হয় তন্মধ্যে এইটী প্রধান সুতরাং গলিত পদার্থ প্রধান মৃত্তিকাতেই চূণের উপকারিতা সর্ব্বাপেক্ষা অধিক।

(গ) চূণ প্রয়োগ করিলে এঁটেল মৃত্তিকা সহজে পাট হয়

(ঘ) চূণ মৃত্তিকার সার ধারণ শক্তি বৃদ্ধি করিয়া থাকে

(ঙ) ক্ষেত্রে এবং কখন কখন বৃক্ষদেহেও নানা বিষাক্ত পদার্থ উৎপন্ন হয়। যথা জঙ্গলপূর্ণ আর্দ্র ভূমিতে নানা অম্লপদার্থ উৎপন্ন হয় চূণ প্রয়োগে এই সকল বিষাক্ত পদার্থ নষ্ট হইয়া থাকে।

(চ) ক্ষেত্রে চূণ প্রয়োগ করিলে অনেক শস্যের গুণের উৎকর্ষ সাধিত হয়। মটর, আলু, যব ও গমের এইরূপ হয়।

চূণ দুইরূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে (ক) ফুলখড়ি, ঘুটিং প্রভৃতি চূণে পাথর ব্যবহার করা যাইতে পারে (খ) এই সকল দগ্ধ করিয়া যে কলি চূণ প্রাপ্ত হওয়া যায় তাহ ব্যবহার করা যাইতে পারে। কলিচূণের তেজ চূণে পাথর হইতে অনেক অধিক এবং তাহার ব্যবহারে চূণেপাথর হইতে অপেক্ষাকৃত অনেক অধিক উপকার প্রাপ্ত হওয়া যায়।

যত প্রকার মৃত্তিকা আছে তন্মধ্যে গলিত পদার্থ প্রধান পচা মৃত্তিকায় চূণ প্রয়োগে সর্ব্বাপেক্ষা অধিক উপকার লাভ হয় এঁটেল মৃত্তিকায়ও চূণের উপকারিতা খুব অধিক গলিত পদার্থশূন্য মৃত্তিকায় চূণ ব্যবহার করিলে উপকার না হইয়া অপকার হইয়া থাকে বাঙ্গলার পশ্চিম অঞ্চলে লাল বেলে মৃত্তিকায় গলিত পদার্থের ভাগ বড় কম। এরূপ মৃত্তিকায় কখনও চূণ ব্যবহার করা উচিত নহে।

চূণ সহজে মৃত্তিকার নিম্নদিকে চলিয়া যায় সুতরাং চূণ কখনও অধিক মৃত্তিকার নীচে পুতিয়া ফেলা উচিত নহে। অস্থিচূর্ণে অথবা অম্লাক্ত অস্থিচূর্ণে

চুণের ভাগ খুব অধিক সুতরাং এই দুই সারের কোনটী ক্ষেত্রে ব্যবহার করিলে চূণ ব্যবহারের বিশেষ আবশ্যকতা নাই গোময়, খইল, সোরা প্রভৃতি সোরাজান বিশিষ্ট সারের সঙ্গে একত্রে চূণ ব্যবহার করা উচিত নহে এরূপ করিলে সোরাজানের অনেক অংশ আমোনিয়া বাষ্পরূপে চলিয়া যায় বিলাতে ৮ ১০ বৎসর পরে পরে এক একবার ক্ষেত্রে অধিক পরিমাণে চূণ ব্যবহৃত হইয়া থাকে এ দেশে বৃষ্টির পরিমাণ এত অধিক যে কোন সারই একবারে অধিক পরিমাণে ব্যবহার সুবিধাজনক নহে এখানে এক বৎসর পরে পরে প্রতি বিঘায় ২ ৩ মণ চূণ ব্যবহার করা যাইতে পারে

(১২) লবণ

নারিকেল, কলা প্রভৃতি বৃক্ষ এবং বিট কপি প্রভৃতি সবজির জন্য অনেক লবণের প্রয়োজন লবণ সাররূপে ব্যবহার করিলে ইহাদের বিশেষ উপকার হয় যে সকল ফসলের জন্য লবণের বিশেষ প্রয়োজন নাই এবং যাহাদের জন্য প্রায় সকল ক্ষেত্রেই যথেষ্ট লবণ আছে এরূপ ফসলেও লবণ ব্যবহারে অনেক সময়ে উপকার হয় এরূপ উপকার হইবার কারণ এই ক্ষেত্রে এমন অনেক পদার্থ আছে যাহা বর্ত্তমান সময়ে বৃক্ষাহার নহে, কিন্তু পরিবর্ত্তিত হইয়া বৃক্ষাহারে পরিণত হইতে পারে লবণ এইরূপ পরিবর্তনের সাহায্য করিয়া ক্ষেত্রস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করে গম ও ধান অনেক সময়ে দামাইয়া যায় এবং তাহাতে ফসল কম হয় এই অবস্থায় লবণ ব্যবহার করিলে গাছের তেজ কমিয়া যায় ও দামান দোষ দূর হয়

ক্ষেত্রে লবণ ব্যবহার করিলে শস্যের অপকারী কোন কোন কীট নষ্ট হয়।

(১৩)। বৃক্ষভস্ম

বৃক্ষদেহ দগ্ধ করিলে যে ভস্ম পড়িয়া থাকে, তাহা ক্ষেত্রে সাররূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে বৃক্ষদেহের জন্য যে চারিটী পদার্থের বিশেষ প্রয়োজন, বৃক্ষভস্মে তন্মধ্যে ক্ষারমূল, চূর্ণমূল ও অস্থিজান এই তিনটী পদার্থ আছে। দগ্ধ করিবার সময়ে বৃক্ষদেহের সোরাজান বাষ্পরূপে চলিয়া যায়, সুতরাং ভস্মে এই পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যায় না ক্ষারমূল, চূর্ণমূল ও অস্থিজান এই তিনটীর পরিমাণ ভিন্ন ভিন্ন বৃক্ষের ভস্মে ভিন্ন এক বৃক্ষেরই ভিন্ন ভিন্ন অংশে ইহাদের পরিমাণ ভিন্ন।

বড় বড় বৃক্ষের ভস্ম হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বৃক্ষের, ছোট শাখার এবং পত্রের

ভস্মের মূল্য অধিক। মটর জাতীয় গাছের ভস্মে অধিক ক্ষারমূল আছে। আকের ভস্মে বালুকার ভাগ অধিক বলিয়া তাহার মূল্য কম। বৃক্ষভস্ম তামাকের সর্ব্বোৎকৃষ্ট সার তামাকের জন্য ক্ষারমূলের বিশেষ প্রয়োজন। বৃক্ষভস্মে ক্ষারমূল যে অবস্থায় থাকে, তাহা তামাকের বিশেষ উপযোগী বৃক্ষ-ভস্ম আলুরও ভাল সার

কোন কোন দেশে মৃত্তিকায় অধিক পরিমাণে বৃক্ষভস্ম ব্যবহার করিলে মৃত্তিকার ফাঁপ কমিয়া যায়

কোন কোন অঞ্চলে ধান কাটিয়া লইলে ক্ষেত্রে যে নাড়া পড়িয়া থাকে, তাহা জ্বালাইয়া দিবার প্রথা আছে এই প্রথা অবলম্বন করিলে নাড়ার ভস্ম ক্ষেত্রে পতিত হইয়া সারের কার্য্য করে কখন কখন কৃষকগণ ক্ষেত্রে অনেক জঙ্গল হইলে লাঙ্গল ও মই দিয়া এই জঙ্গল এক এক স্থানে জড় করে; পরে শুকাইলে দগ্ধ করিয়া উহার ভস্ম ক্ষেত্রে ছড়াইয়া দেয়। এ উত্তম প্রথা। রন্ধনের জন্য আমরা যে কাষ্ঠ দগ্ধ করি তাহার ভস্ম ক্ষেত্রে ব্যবহার করা উচিত। কোন কোন কৃষক এই ভস্ম ব্যবহার করিয়া থাকে। কিন্তু যে প্রকারে ভস্ম সংগ্রহ করে, তাহাতে ভস্মের মূল্যবান পদার্থগুলি চলিয়া যায় তাহারা প্রাঙ্গণের এক কোণে ভস্ম, গৃহ ও প্রাঙ্গণের ঝাট, গোময় ও চণা সংগ্রহ করে। বৃষ্টি হইলে ইহাদের দ্রবণীয় অংশ বৃষ্টি জলে ধুইয়া যায় ভস্মের দ্রবণীয় পদার্থগুলিই সর্ব্বাপেক্ষা মূল্যবান।

(১৪) পাঁকমাটি।

জলজ গাছ গাছড়া পচিয়া পুরাতন পুষ্করিণীর নীচে এক প্রকার কাল মৃত্তিকা উৎপন্ন হয় ইহাকে পাঁকমাটি কহে

পাঁকমাটিতে গলিত পদার্থের ভাগ খুব অধিক এই গলিত পদার্থে অধিক পরিমাণে ক্ষারমূল ও যোবাজান থাকে অপর অনেক স্থানে বৃষ্টির সময়ে চারিদিকের মৃত্তিকা ধুইয়া তাহার মূল্যবান বৃক্ষাহারগুলি পুষ্করিণীর মধ্যে আনীত হয় এই সকল পদার্থগুলি পাঁকমাটির সঙ্গে মিশ্রিত হয় এ কারণে এই মৃত্তিকা সারব্ধপে ব্যবহার করিলে বিশেষ লাভ হয়। সাধারণতঃ পঙ্কোদ্ধারের সময়ে এই মৃত্তিকা উত্তোলন করিয়া পুষ্করিণীর চারি ধারে সঞ্চিত করা হয় এবং তাহার উপরে কলা, নারিকেল, সুপারি প্রভৃতি গাছ দেওয়া হয়। এই সকল গাছ বিশেষ তেজ করে। কোথাও কোথাও পানের বরোজে এবং

আকের ক্ষেত্রে এই মৃত্তিকা ব্যবহার করে বীরভূম, বর্দ্ধমান ও বাঁকুড়া জিলাতে পাঁকমাটি সাররূপে ক্ষেত্রে নিয়মিতরূপে ব্যবহার করার পদ্ধতি আছে। এই তিন জিলাতে পূর্ব্বে ক্ষেত্রে জল সিঞ্চন ও পানীয় জলের সংস্থান উদ্দেশে বিস্তর পুষ্করিণী খনন করা হইয়াছিল এখন এই সকল পুষ্করিণী ভরাট হইয়া জঙ্গলপূর্ণ হইয়াছে তাহার অনেকগুলি ফাল্গুন চৈত্র মাসে শুকাইয়া যায় কৃষকগণ ঐ সময়ে পুষ্করিণীর নীচ হইতে পাঁকমাটি উঠাইয়া ক্ষেত্রে প্রদান করে। ইহাতে ধান ও অন্যান্য ফসলের বিশেষ উপকার হয়

যে পাঁকমাটি চিক্কণ, কৃষ্ণবর্ণ ও হালকা এবং শুষ্ক হইলে প্রথমতঃ স্তরে স্তরে ভিন্ন হয় ও পরে চূর্ণ হইয়া যায়, তাহারই মূল্য অধিক পাঁকমাটি ব্যবহার করিতে একটী বিষয়ে সাবধান হওয়া উচিত পাঁকমাটি ভালরূপে না শুকাইলে তাহা কোন ফসলে ব্যবহার করা উচিত নহে কারণ পাঁকমাটিতে নানা অম্ল পদার্থ থাকে। ফসলের শিকড় এই সকল অম্ল পদার্থে সংলগ্ন হইলে মরিয়া যায়। পাঁকমাটি ভালরূপে শুষ্ক হইলে এই সকল অম্ল পদার্থ নষ্ট হইয়া যায় সুতরাং গাছের কোন অনিষ্ট হয় না। পাঁকমাটি উঠাইয়া প্রথমে এক স্থানে জড় করিয়া রাখিবে পরে ভালরূপে শুষ্ক হইলে ক্ষেত্রে ছড়াইয়া দিবে ক্ষেত্রে কিছুদিন রৌদ্র পাইলে লাঙ্গল দিয়া মাটির সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া দিবে

(১৫)। কাঁচাসার।

কোন ফসল উৎপন্ন করিয়া সে ফসল ক্ষেত্র হইতে কাটিয়া না লইয়া কাঁচা থাকিতে থাকিতে লাঙ্গল দ্বারা মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া দেওয়ার নাম কাঁচা সার প্রয়োগ (১) কাঁচা সার প্রয়োগে ভূমির অনেক উপকার হয় কাঁচা সারে মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের বিশেষ উৎকর্ষ সাধিত হয় ফসল পচিয়া মৃত্তিকাস্থ গলিত পদার্থের পরিমাণ বৃদ্ধি করে গলিত পদার্থ দ্বারা এঁটেল মৃত্তিকার ফাঁপ এবং বেলে মৃত্তিকার বাঁধনি বৃদ্ধি পায়। যে মৃত্তিকায় গলিত পদার্থের ভাগ অধিক, তাহা সর্ব্বদা সরস থাকে এবং তাহার সার ধারণ করিবার ও বায়ুমণ্ডল হইতে জলীয় বাষ্প ও আমোনিয়া আকর্ষণ করিবার ক্ষমতা জন্মে (২) কাঁচা সারের জন্য অধিকাংশ সময়েই মটর জাতীয় কোন ফসল উৎপন্ন করা হয় এই জাতীয় গাছগুলি বায়ুমণ্ডল হইতে যোবাজান সংগ্রহ করে সুতরাং যখন ফসল

চাষ দিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া দেওয়া হয়, তখন মৃত্তিকার সোরাজান বিশিষ্ট গলিত পদার্থের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। এই গলিত পদার্থ হইতে পরে সোরা উৎপন্ন হয়। কাঁচা সার দ্বারা এইরূপে ক্ষেত্রে সোরার পরিমাণ বৃদ্ধি পায় (৩) বেলে জমিতে বর্ষার সময়ে কোন ফসল না দিয়া ক্ষেত্র পতিত রাখিলে বৃষ্টিজলে মৃত্তিকাস্থ সোরা, ক্ষার প্রভৃতি ধুইয়া যায় এবং তদ্দ্বারা বিশেষ ক্ষতি হয় এইরূপে ক্ষেত্র পতিত না রাখিয়া কোন ফসল উৎপন্ন করিয়া কাঁচা সাররূপে ব্যবহার করিলে এই দুর্ঘটনা দূর হয়। শীঘ্র শীঘ্র উৎপন্ন হয়, কাঁচা সারের জন্য এরূপ যে কোন ফসল উৎপন্ন করা যাইতে পারে, কিন্তু মটর জাতীয় গাছ উৎপন্ন করিলেই ভূমির বিশেষ উপকার হয়। (ক) উপরে উল্লেখ করা হইয়াছে, এই জাতীয় গাছগুলি বায়ুমণ্ডল হইতে সোরাজান সংগ্রহ করিয়া ক্ষেত্রস্থ সোরাজানের পরিমাণ বৃদ্ধি করে। (খ) মটর জাতীয় গাছগুলির শিকড় ভূমিতে অনেক দূর চলিয়া যায়। এই সকল গাছ উৎপন্ন করিলে তদ্দ্বারা ভূমি গভীর করিয়া চাষ দেওয়ার ফল অনেকাংশে প্রাপ্ত হওয়া যায় বর্ষা ঋতুতে কাঁচা সারের জন্য নীল, ধঞ্চে, শণ ও কালকাসন্দ বুনিতে পারা যায়। শীত ঋতুতে মটর, খেসারি, কলাই অথবা কোলথ দেওয়া যাইতে পারে।

যে ভূমিতে শীত ঋতুতে গম, যব, আলু, আক অথবা তামাক দিতে ইচ্ছা, কাঁচা সারের জন্য সে ভূমিতে জ্যৈষ্ঠ মাসে নীল, ধঞ্চে, শণ অথবা কালকাসন্দ বুনিতে পারা যায় কাঁচা সারের জন্য এই সকল গাছ একটু ঘন করিয়া দেওয়া ভাল।

ক্ষেত্রে ধান অথবা পাট দিতে ইচ্ছা থাকিলে আশ্বিন কার্ত্তিক মাসে কাঁচা সারের জন্য মটর, খেসারী, বিরি অথবা কোলথ বোনা যাইতে পারা যায়।

কাঁচা সারের জন্য যে সকল গাছ উৎপন্ন করা হয়, তাহার ফুল শেষ হইয়া শিম্বী দেখা দিলেই চাষ দিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশাইয়া দিতে হয় চাষ দিতে বিলম্ব করিলে গাছ কঠিন হইয়া পড়ে এবং সহজে মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় না গাছে ফুল হইবার পূর্ব্বে চাষ দিলে সোরাজান ও গলিত পদার্থ অপেক্ষাকৃত কম সঞ্চিত হয়।

কাঁচাসার মৃত্তিকার সঙ্গে ভালরূপে মিশ্রিত করিবার জন্য নিম্নলিখিত প্রণালী অবলম্বন করা যাইতে পারে। প্রথমতঃ মই দ্বারা গাছগুলিকে মৃত্তিকায় পাড়িয়া দিতে হয় পরে হিন্দুস্থান অথবা শিবপুর লাঙ্গল দ্বারা গাছগুলি মৃত্তিকার নীচে প্রোথিত করিতে হয়। দেশী লাঙ্গল ব্যবহার করিলে গাছগুলি

ভাল করিয়া মাটি চাপা পড়ে না এবং তাহার যে অংশ মাটির উপরে থাকে তাহা শুকাইয়া যায় ও পচিতে বিলম্ব হয় গাছ মাটির উপর না শুকাইয়া সরস অবস্থায় মাটি চাপা পড়ে এজন্য বিশেষ চেষ্টা করা উচিত। এ কারণে যদি প্রয়োজন হয়, সমস্ত ক্ষেত্রে একবারে মই না দিয়া অল্পে অল্পে মই দিবে এবং তৎক্ষণাৎ লাঙ্গলদ্বারা গাছগুলি ঢাকিয়া দিবে গাছ খুব তেজ না করিয়া থাকিলে মই দেওয়ার আবশ্যকতা নাই সরিষা, কাঁচা সাররূপে ব্যবহার করিলে ক্ষেত্রে উই কম হয় এ কারণে কেহ কেহ আকের ক্ষেত্রে সরিষার *কাঁচা সার ব্যবহার করে। এ দেশের কোথাও কোথাও কাঁচা সার ব্যবহারের* প্রথা আছে হুগলী অঞ্চলে শণ ও ধঞ্চের কাঁচা সার ব্যবহার করিয়া থাকে ময়মনসিংহের কোথাও কোথাও পাটের ক্ষেত্রে শণের কাঁচা সার ব্যবহার করে। ঢাকা অঞ্চলের স্থানে স্থানে ঐ উদ্দেশ্যে খেসারীর কাঁচা সার প্রয়োগ করিয়া থাকে।

(১৬)। শৃঙ্গচূর্ণ।

নখ, খুর, শৃঙ্গ, চুল ও পক্ষীর পালকে শতকরা ১০ ১৫ ভাগ যোরাজান থাকে এ কারণে এই সকল পদার্থ সাররূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে। মহিষের শৃঙ্গ হইতে চিরুণী, বোতাম প্রভৃতি প্রস্তুত হইলে যে শৃঙ্গ চূর্ণ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ পড়িয়া থাকে, কলিকাতায় ১০ ১২ আনা দরে তাহার মণ বিক্রয় হয়। এই পদার্থ ধান্যক্ষেত্রে ব্যবহার করিলে বিশেষ উপকার প্রাপ্ত হওয়া যায় ফাল্গুন চৈত্র মাসে ক্ষেত্রে চাষ করিবার সময় প্রতি বিঘায় ১।১ মণ শৃঙ্গচূর্ণ ছড়াইয়া দিতে হয় বৃষ্টি ও রৌদ্রোত্তাপে ২ ৩ মাসের মধ্যে উহা পচিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় আষাঢ়, শ্রাবণ মাসে এই মৃত্তিকায় ধান রোপণ করিলে ধানের বেশ তেজ হয়।

(১৭) চর্ম্ম ও পশমী কাপড়ের পচা এবং পশমের ঝুট এই সকল পদার্থে শতকরা ১০ ১৫ ভাগ যোরাজান আছে একারণে ইহাদিগকে সাররূপে ব্যবহার করিলে ফসলের উপকার হয়। ইহারা সহজে মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত হয় না এবং ইহাদের প্রয়োগে প্রথম বৎসরে বিশেষ উপকার দর্শে না এই সকল সার ধান ও গমের ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা যাইতে পারে।

(১৮)। ঝুল (Soot)

কাষ্ঠ, গোময় ও পাথর কয়লা দগ্ধ করিলে তাহাদের যোরাজান আমোনিয়া বাষ্পরূপে চলিয়া যায়। এই আমোনিয়ার কতক অংশ ঝুলে সঞ্চিত হয়

এ কারণে ঝুল সাররূপে ব্যবহৃত হয় ঝুল গমের ক্ষেত্রে গোবরের পরিবর্ত্তে ব্যবহার করা যাইতে পারে ঝুল শস্যের অপকারী কোন কোন কীট নষ্ট করে

(১৯)। সাল্‌ফেট অব আমোনিয়া

অল্প দিন হইল কলিকাতা ও হাবড়ার গ্যাসের কারখানায়, গ্যাসের আলকাত্রা হইতে সাল্‌ফেট অব আমোনিয়া নামে একটী মূল্যবান সার প্রস্তুত হইতেছে ইহাতে শতকরা ১০ ভাগ নাইট্রোজেন আছে ইহা আকের একটী উৎকৃষ্ট সার এদেশের কৃষকগণ এই মূল্যবান সার ব্যবহার করেন না বলিয়া ইহা যাবা, মরিষস্‌ প্রভৃতি বৈদেশিক স্থান যেখানে আকের চাষের খুব উন্নতি হইয়াছে তথায় প্রেরিত হয়।

২ ভূমি কর্ষণ।

কর্ষণদ্বারা দুইরূপে মৃত্তিকার উৎকর্ষ সাধিত হয়

(১) মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

(২) মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের উন্নতি হয়।

(১) আমরা দেখিয়াছি, মৃত্তিকার অতি অল্প অংশ মাত্র বৃক্ষগণের আহারের উপযোগী অবশিষ্ট অংশের কতক ভাগ বর্ত্তমান সময়ে বৃক্ষাহার নহে, কিন্তু পরিবর্ত্তিত হইয়া বৃক্ষাহারে পরিণত হইতে পারে। বাতাস, রৌদ্র ও বৃষ্টিজল সংযোগে মৃত্তিকার এই পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়। কর্ষণদ্বারা বাতাস, রৌদ্র ও বৃষ্টি জল অধিক পরিমাণে মৃত্তিকার সঙ্গে সংযুক্ত হইয়া এই পরিবর্ত্তনের সাহায্য করে কর্ষণদ্বারা কোন কোন মৃত্তিকার বৃক্ষাহারের পরিমাণ এত অধিক বৃদ্ধি পায় যে, কোনরূপ সার প্রয়োগ না করিয়া শুদ্ধ উত্তমরূপে কর্ষণদ্বারা তাহাতে অনেক বর্ষ ক্রমাগতঃ প্রচুর শস্য উৎপাদন করা যাইতে পারে

(২) কর্ষণদ্বারা মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের বিশেষ উন্নতি সাধিত হইয়া থাকে। আমরা দেখিয়াছি, কঠিন প্রস্তর হইতে নানারূপ পরিবর্ত্তন দ্বারা আমাদিগের ক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকা উৎপন্ন হইয়াছে মৃত্তিকা অকর্ষিত অবস্থায় অধিক দিন থাকিলে পুনর্ব্বার প্রস্তরবৎ কঠিন হইয়া উঠে। কর্ষণদ্বারা মৃত্তিকা চূর্ণ হয় চূর্ণ মৃত্তিকার অনেক গুণ এরূপ মৃত্তিকার জল ও সার ধারণা শক্তি অধিক এবং ইহার বায়ুমণ্ডল হইতে জলীয় বাষ্প আকর্ষণ করিবার ক্ষমতা আছে। এরূপ মৃত্তিকা সর্ব্বদা সরস থাকে। বৃক্ষগণ এরূপ মৃত্তিকা হইতে সহজে আহার সংগ্রহ করিতে সমর্থ হয়

ভূমি কর্ষণের আরও এক উপকারিতা আছে মৃত্তিকা মধ্যে কখনও কখনও নানা অম্ল ও বিষাক্ত পদার্থ সঞ্চিত হয়। জঙ্গলপূর্ণ আর্দ্র ভূমিতে অনেক সময়েই এইরূপ পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে ভূমি কর্ষণদ্বারা বায়ু ও রৌদ্র সংযোগে এই সকল পদার্থ নষ্ট হয়

৩ পলি সংগ্রহ

পলি মৃত্তিকার উর্ব্বরতার কথা পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে, বর্ষার সময়ে রাশি রাশি পলি মৃত্তিকা নদীর স্রোতে ভাসিয়া যায়। তাহার অধিকাংশ সমুদ্রে চলিয়া যায় অল্প কিছু অংশ নদীগর্ভে ও জলপ্লাবিত নদীতীরের যেখানে স্রোতের বেগ অপেক্ষাকৃত কম তথায় আপনা হইতে সঞ্চিত হয়। অনেক সময়েই এরূপ স্থানে সঞ্চিত হয় যে তদ্দ্বারা কৃষকের কোনও উপকার হয় না। এ কারণে কোন কোন দেশে কৃষকগণ নানা কৃত্রিম উপায় অবলম্বন করিয়া স্রোতবাহিত পলি দ্বারা নদীতীরবর্ত্তী ক্ষেত্রগুলির উর্ব্বরতা বৃদ্ধি করিয়া থাকে

এদেশেও দুই এক স্থানে পলি সংগ্রহের পদ্ধতি প্রচলিত আছে শ্রীহট্টের কোন কোন স্থানে পূর্ব্বে জল প্লাবিত হইয়া ধান্যের বিস্তর ক্ষতি করিত কিন্তু কৃষকগণ শীঘ্রই দেখিতে পাইল যে জলপ্লাবনে ধান্যের ক্ষতি হয় বটে কিন্তু পলি পড়িয়া পরবর্ত্তী রবি ফসলের বিস্তর উপকার হয় এখন যে বৎসরে অধিক জলপ্লাবন নাও হয় সে বৎসরেও তাহারা নালা কাটিয়া পলিমিশ্রিত নদীর জল ক্ষেত্রে আনয়ন করে ক্ষেত্রের চারিদিকে উচ্চ আলি বাঁধিয়া রাখে পলি ক্ষেত্রে সংগৃহীত হইলে জল বাহির করিয়া দেয় উড়িষ্যা প্রদেশে পলি সংগ্রহের জন্য কোন কোন নদীর ধারে ও চরের উপরে কৃষকগণ কাশ জাতীয় এক প্রকার ঘাস জন্মায় বর্ষার সময়ে যখন নদীর স্রোত এই ঘাসের মধ্য দিয়া চলিয়া যায় তখন ঘাসের প্রতিবন্ধকতায় তাহার বেগের হ্রাস হয় এবং স্রোত-বাহিত পলির কিয়দংশ নীচে পতিত হয়। পলি সংগ্রহের এই উপায় অনেক স্থানেই অবলম্বন করা যাইতে পারে শ্রীহট্টের প্রণালী পার্ব্বত্য প্রদেশে যেখানে নদীর ঢাল খুব অধিক তথাকার উপযোগী সমতল প্রদেশে এই উপায়ে পলি সংগ্রহ করিতে হইলে নদীর অনেক উপর হইতে নালা কাটিয়া আনিতে হয়

৪। বিভিন্ন জাতীয় মৃত্তিকার মিশ্রণ ও ক্ষেত্রে নূতন মৃত্তিকা প্রয়োগ — আমাদের ক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকার প্রধান অংশ বালুকা, এঁটেল, গলিত পদার্থ

এবং চূর্ণ যে মৃত্তিকায় এই চারিটী উপযুক্ত পরিমাণে মিশ্রিত হইয়াছে সে মৃত্তিকার উর্ব্বরতা শক্তি খুব অধিক এবং তাহার প্রাকৃতিক গুণগুলি কৃষি কার্য্যের বিশেষ উপযোগী পলি মৃত্তিকা এইরূপ কখন কখন মৃত্তিকায় ইহার দুই একটীর পরিমাণ অল্প থাকে এরূপ মৃত্তিকার উর্ব্বরতা শক্তি স্বভাবতঃ কম। কিন্তু যে দুই একটী উপাদানের পরিমাণ ক্ষেত্র মধ্যে যথেষ্ট থাকে না অন্যত্র হইতে আনিয়া তাহা ক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া দিতে পারিলে উহার উর্ব্বরতা শক্তি বৃদ্ধি পায় অনেক বালুকা প্রধান মৃত্তিকার এঁটেল মৃত্তিকা মিশ্রিত করিলে খুব উপকার হয়। এঁটেল মৃত্তিকায় বালুকা প্রধান মৃত্তিকা এবং পচা মৃত্তিকায় এঁটেল মৃত্তিকা মিশ্রিত করা আবশ্যক।

এইরূপে বিভিন্ন জাতীয় মৃত্তিকা মিশ্রিত করিলে ক্ষেত্রে বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের উৎকর্ষ সাধিত হয় এই উপায় দ্বারা মৃত্তিকার উন্নতি সাধন করিতে হইলে যে জাতীয় মৃত্তিকা মিশ্রিত করিতে হইবে তাহা ক্ষেত্রের অতি সন্নিকটে প্রাপ্ত হওয়া চাই নতুবা দূর স্থান হইতে রাশীকৃত মৃত্তিকা আনিয়া ক্ষেত্রে মিশ্রিত করা বহু ব্যয়সাধ্য। নিকটে উপযুক্ত মৃত্তিকা পাইলে এ উপায় অবলম্বন দ্বারা বিশেষ উপকার হইয়া থাকে

বঙ্গদেশে এ প্রণালী অধিকরূপে অবলম্বিত হওয়া উচিত। শুদ্ধ একটী মাত্র স্থানে আমরা এই প্রণালী অবলম্বন করিয়া ভূমির উন্নতি সাধন করিতে দেখিয়াছি। ঢাকা জিলার দুই একটী গ্রামে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নদীর চর জমিতে আলুর চাষ হইয়া থাকে। এই জমি স্বভাবতঃ অত্যধিক বালুকাপূর্ণ বলিয়া আলুর চাষের সম্পূর্ণ উপযোগী নহে। কিন্তু ইহার অতি নিকটে রাশি রাশি এঁটেল ও পলি মৃত্তিকা সঞ্চিত রহিয়াছে। চৈত্র মাসে যখন নদী শুকাইয়া যায় তখন কৃষকগণ এই এঁটেল ও পলি মৃত্তিকা উঠাইয়া বেলে মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া আলুর জমি প্রস্তুত করে

ঢাকা জিলার দুলাই নামক খালের ধারে সাদা বোম্বাই নামক এক অতি উৎকৃষ্ট আকের চাষ হইয়া থাকে। চাষীগণ প্রথম বৎসরের আক কাটিয়া নিকটবর্ত্তী খাল হইতে মৃত্তিকা উঠাইয়া ক্ষেত্রে প্রদান করে। এই মৃত্তিকা পুরাতন মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিবার জন্য বিশেষ কোন চেষ্টা করে না। আকের জন্যে ক্ষেত্র কোদাল দ্বারা খুঁড়িতে খুঁড়িতে পুরাতন ও নূতন মৃত্তিকা ক্রমে মিশ্রিত হইয়া যায়

কয়েক বৎসর হইল শ্রীহট্টের অনেক চা ক্ষেত্রে অন্যরূপ সারের পরি-বর্ত্তে নিম্ন ভূমি হইতে পলি মৃত্তিকা উঠাইয়া চা গাছের মূলে প্রদান করিবার পদ্ধতি প্রচলিত হইয়াছে

ঢাকা জিলার রামপাল গ্রামে নিকটস্থ নিম্নভূমি হইতে এঁটেল মাটি উঠাইয়া প্রতি বৎসর কলার বাগানে প্রদান করে

বর্দ্ধমান জিলার অনেক স্থানে কলার বাগানে পুরাতন পুকুরের পাঁক মাটী প্রদান করে

হুগলী জিলায় খাল কাটিয়া জল নিঃসরণ করাতে ধানকুনি বিল আবাদ হইয়াছে এই বিলের অনেক স্থান প্রায় অর্দ্ধ হস্ত পর্য্যন্ত পচা মাটীতে পূর্ণ ইহার নীচে এঁটেল মাটি কোদাল দ্বারা এই এঁটেল মাটির কিয়দংশ উপরের পচা মাটির সঙ্গে মিশ্রিত করিলে বিশেষ উপকার হইবার সম্ভাবনা

কোন কোন স্থানে ক্ষেত্রে নূতন মৃত্তিকা প্রদানের ব্যবহার আছে অনেকে উদ্যানস্থ বৃক্ষগণের মূলের চারিদিকে সময়ে সময়ে নূতন মৃত্তিকা প্রদান করিয়া থাকে ভূমি উন্নতির এই প্রণালী এবং বিভিন্ন জাতীয় মৃত্তিকা মিশ্রণ দ্বারা ভূমির উৎকর্ষ সাধন প্রণালীর অনেক সাদৃশ্য আছে, কিন্তু এই দুই প্রণালী সম্পূর্ণ একরূপ নহে এই প্রণালীতে ক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকা এবং নূতন প্রদত্ত মৃত্তিকা প্রথমে একত্র মিশ্রিত করা হয় না ভূমি চাষ করিতে এবং কোদাল দ্বারা মাটী উপর নীচ করিতে করিতে নূতন ও পুরাতন মৃত্তিকা ক্রমে মিশ্রিত হইয়া যায়

৫ ভূমি দাহন

অনেক কৃষকেরই বিশ্বাস দগ্ধ মৃত্তিকার উৎপাদিকা শক্তি খুব অধিক এ বিশ্বাস ভ্রমমূলক নহে দগ্ধ করিলে কোন কোন মৃত্তিকার বাস্তবিকই উৎপাদিকা শক্তি বৃদ্ধি পায় আমাদিগের দেশে কৃষকগণ ভূমির উৎকর্ষ সাধনোদ্দেশে কোন প্রণালীই রীতিমত ব্যবহার করে না; ভূমি দাহনেও করে না

কোন কোন স্থানের এঁটেল বিলান জমিতে এক প্রকার ধান হয় তাহার কাণ্ড জলের বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বৃদ্ধি পায় এবং কখন কখন ১০ ১৫ ফুট পর্য্যন্ত দীর্ঘ হইয়া থাকে পৌষ মাসে এই ধান কাটিবার সময়ে কৃষকগণ কাণ্ডের অগ্রভাগের ১ বা ২ হাত কাটিয়া লয়, অবশিষ্ট অংশ ক্ষেত্রে পড়িয়া থাকে

এবং তাহাকে নাড়া কহে কিছুদিন পরে ক্ষেত্রের বাত হইলে নাড়া দগ্ধ করে এবং ক্ষেত্রে চাষ দেয় নাড়ার সঙ্গে সঙ্গে মৃত্তিকারও কিছু অংশ দগ্ধ হয়

কখন কখন চাষের সময়ে ক্ষেত্রে অনেক জঙ্গল থাকে কৃষকগণ মই দিয়া এই জঙ্গল এক এক স্থানে জড করে পরে শুকাইলে ঐ জঙ্গল দগ্ধ করিয়া উহার ভস্ম ক্ষেত্রে ছড়াইয়া দেয় জঙ্গলের সঙ্গে সঙ্গে অল্প কিছু মৃত্তিকাও দগ্ধ হয়

মৃত্তিকা দগ্ধ হইলে তাহার প্রাকৃতিক গুণের উৎকর্ষ সাধিত হয় এবং তন্মধ্যস্থ বৃক্ষাহারের অনুপযুক্ত ক্ষারমূল ও অস্থিজান বৃক্ষাহারে পরিণত হয় মৃত্তিকা দাহনের অপকারিতাও আছে। এতদ্দ্বারা ক্ষেত্রস্থ গলিত পদার্থ দগ্ধ হয় এবং তন্মধ্যস্থ সোরাজান আমোনিয়ারূপে চলিয়া যায়। বেলে মৃত্তিকা দগ্ধ করা বিধেয় নহে এঁটেল মৃত্তিকা জঙ্গলপূর্ণ হইলে কোদাল অথবা অন্য যন্ত্র-দ্বারা তাহার উপরের ২ ১ ইঞ্চি চাঁচিয়া এক স্থানে জড় করিতে হয় পরে জঙ্গল ও মৃত্তিকা শুষ্ক হইলে, আস্তে আস্তে দগ্ধ করিয়া, ভস্ম ক্ষেত্রে ছড়াইয়া দিতে হয় এই প্রণালীতে মৃত্তিকা দাহনের উপকারিতা।

(ক) ঘাস ও ঘাসের বীজ দগ্ধ হইয়া যায়

(খ) ফসলের অনিষ্টকারী অনেক কীট নষ্ট হয়

(গ) মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণের উন্নতি হয়

(ঘ) মৃত্তিকাস্থ বৃক্ষাহারের উপযোগী ক্ষারমূল ও অস্থিজানের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়

(ঙ) মৃত্তিকা আস্তে আস্তে দগ্ধ করা হয় বলিয়া গলিত পদার্থ ও সোরাজান সম্পূর্ণ নষ্ট হয় না। শুদ্ধ উপরের মৃত্তিকা মাত্র দগ্ধ করা হয় বলিয়া নিম্নের মৃত্তিকার গলিত পদার্থ ও সোরাজানের অপচয় হয় না

৩ ভূমি পতিত রাখা।

যে সকল ভূমির স্বাভাবিক উর্ব্বরতা শক্তি কম তাহাতে কোনরূপ সার প্রয়োগ না করিয়া ক্রমাগতঃ ফসল দিলে অল্পদিন মধ্যে ফসলের পরিমাণ কমিয়া যায়। এরূপ না করিয়া ভূমি মধ্যে মধ্যে পতিত রাখিলে তাহার উর্ব্বরতা শক্তি পুনর্ব্বার বৃদ্ধি পায় সার প্রয়োগ না করিয়া কোন ক্ষেত্র হইতে ফসলের পর ফসল কাটিয়া লইলে কেন তাহার উৎপাদিকা শক্তি কমিয়া যায় তাহা

বলা হইয়াছে ভূমি পতিত রাখিলে কিরূপে তাহার উৎপাদিকা শক্তি বৃদ্ধি পায় নিম্নে তাহার উল্লেখ করা যাইতেছে

আমাদিগের ক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকায় ক্রমাগতঃ পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইতেছে বৃক্ষাহারের অনুপযুক্ত ছিল এমন অনেক ধাতব পদার্থ পরিবর্ত্তিত হইয়া বৃক্ষাহারের উপযুক্ত হইতেছে মৃত্তিকাস্থ পদার্থ হইতে যোরাজান উৎপন্ন হইতেছে বৃষ্টির সময়ে বায়ুমণ্ডল হইতে যোরাজান ও আমোনিয়া জলে দ্রব হইয়া ভূমিতে আনীত হইতেছে কোন কোন মৃত্তিকার বায়ুমণ্ডলস্থ আমোনিয়া আকর্ষণের ক্ষমতা আছে এবং এই রূপেও অল্প কিছু আমোনিয়া মৃত্তিকায় আনীত হইতেছে ভূমি পতিত রাখিলে এইরূপে যে বৃক্ষাহার উৎপন্ন হয় তাহা ব্যয়িত না হইয়া ক্রমে সঞ্চিত হয় এবং ক্ষেত্রস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ বৃদ্ধি করে

অপর দিকে বৃষ্টি জলে ক্ষেত্রের অনেক মূল্যবান বৃক্ষাহার ধুইয়া যায় এবং তন্নিবন্ধন ক্ষেত্রস্থ বৃক্ষাহারের পরিমাণ কমিয়া যায়। এঁটেল মৃত্তিকার ছিদ্রগুলি অতি সূক্ষ্ম বলিয়া তন্মধ্যে জল প্রবেশ করিতে পারে না সুতরাং বৃষ্টি জলে এরূপ মৃত্তিকার বিশেষ ক্ষতি হয় না। ভূমি পতিত রাখিলে এঁটেল মৃত্তিকারই বিশেষ উপকার হয় বেলে মৃত্তিকায় এই প্রণালী অনেক সময়েই উপকারজনক নহে স্থূল-রেণু বেলে মৃত্তিকা হইতে বৃষ্টির সময়ে এত অধিক পরিমাণে বৃক্ষাহার ধুইয়া যায় যে, তাহা পতিত রাখা কোনও রূপে বিধেয় নহে

ক্ষেত্র দুইরূপে পতিত রাখা যাইতে পারে (ক) সমস্ত কৃষিকার্য্য বন্ধ করিয়া এবং কোনও ফসল না দিয়া ক্ষেত্র পতিত রাখা যায়। (খ) ক্ষেত্রে কোন ফসল দেওয়া হয় না কিন্তু কিছু দিন পরে পরে একবার চাষ দেওয়া হয়। দ্বিতীয় প্রণালী অবলম্বন করিলে ক্ষেত্রে অধিকতর বৃক্ষাহার জন্মে, মৃত্তিকার ফাঁপ থাকে এবং জঙ্গল অথবা ঘাস জন্মিয়া ভূমি অপরিষ্কার হয় না এই প্রণালীর দোষও আছে বেলে জমিতে কোন ফসল না দিয়া ক্রমাগতঃ চাষ দিলে অতি সহজে তাহার বৃক্ষাহার ধুইয়া যায়।

ভূমি পতিত রাখার উপরোক্ত দুই প্রণালীর মধ্যে প্রথম প্রণালী বেলে জমির এবং দ্বিতীয় প্রণালী এঁটেল জমির উপযোগী; কিন্তু বেলে জমি বর্ষার সময়ে ফসল শূন্য না রাখিয়া তাহাতে কাঁচা সারের জন্য শণ, ধঞ্চে অথবা নীল বুনিয়া দিলে অধিক উপকার হয়। এরূপ জমিতে শীত ও গ্রীষ্মের সময়ে লাঙ্গল দিয়া,

বর্ষার প্রারম্ভে কাঁচা সারের জন্য কোন ফসল বুনিয়া, বর্ষার শেষ ভাগে ঐ ফসল চাষ দিয়া মৃত্তিকার সঙ্গে মিশ্রিত করিয়া দিলে বিশেষ উপকার হয়

কত দিন পরে পরে এবং কত দিনের জন্য ভূমি পতিত রাখা উচিত তাহা ভূমির প্রকৃতির উপরে নির্ভর করে যে ভূমির উৎপাদিকা শক্তি যত কম সে ভূমি তত ঘন ঘন চাষ দিতে হয় এবং তত অধিক দিনের জন্য পতিত রাখিতে হয়

কোন কোন জমি এত অনুর্ব্বরা যে ৩৪ বৎসর পতিত রাখিয়া এক বৎসর ফসল দিতে হয়

সাধারণতঃ পর্য্যায়ক্রমে দুই তিন বৎসর ফসল দিয়া এক বৎসর ভূমি পতিত রাখা মন্দ নিয়ম নহে

মৃত্তিকার উৎকর্ষ সাধনের এই প্রণালী শুদ্ধ যেখানে লোক সংখ্যা কম এবং ভূমির পরিমাণ খুব অধিক তথায় অবলম্বন করা যাইতে পারে। অন্যত্র ভূমি পতিত রাখা লাভজনক নহে। তথায় উপযোগী সার প্রয়োগ করিয়া প্রতি বর্ষে, এমন কি বৎসরে দুইবার প্রচুর পরিমাণে শস্য উৎপাদন করা উচিত

৭। জল সিঞ্চন

জল বৃক্ষদেহের সর্ব্বপ্রধান আহার জীবিত বৃক্ষদেহের শতকরা ৭০৮০ ভাগই জল। কোন কোন বৃক্ষে জলের পরিমাণ ইহা হইতেও অধিক কবি ও শালগম গাছের শতভাগের মধ্যে ৯০ ভাগই জল। অপর, মৃত্তিকা হইতে বৃক্ষগণ অন্য যে সকল পদার্থ আহার করে, জলে দ্রব না হইলে তাহার একটীও বৃক্ষদেহে প্রবেশ করিতে পারে না এতদ্ভিন্ন, বৃক্ষ পত্র হইতে ক্রমাগতঃ জল বাষ্পরূপে উথিত হইতেছে। এইরূপে যে জলরাশি বৃক্ষদেহ হইতে চলিয়া যায় তাহার পরিমাণ বৃক্ষদেহের পরিমাণের অনেক গুণ অধিক এই সমস্ত জল বৃক্ষগণ মূল দ্বারা মৃত্তিকা হইতে গ্রহণ করে জলের একটী নাম জীবন। জল ভিন্ন মানুষ বাঁচিতে পারে না একারণে জলের এই আখ্যা হইয়াছে। জল যেমন মানুষের জীবন সেইরূপ বৃক্ষদেহেরও জীবন যে ভূমিতে স্বভাবতঃ যথেষ্ট জল নাই এবং জল সিঞ্চনেরও সুবিধা নাই তথায় শস্যোৎপাদনের চেষ্টা দুরাশা মাত্র।

ভূমিতে স্বভাবতঃ শস্যোৎপাদনের জন্য যথেষ্ট জল না থাকিলে সিঞ্চন করিয়া প্রয়োজনীয় জল প্রদান করিতে হয় ইংলণ্ডে সম্বৎসরে ৩০ ইঞ্চি মাত্র বৃষ্টি পতিত হয় বঙ্গদেশে বাৎসরিক বৃষ্টির পরিমাণ ৪০ ইঞ্চি হইতে

১৪০ ইঞ্চি ইংলণ্ডে বৃষ্টি জলই শস্যোৎপাদনের জন্য যথেষ্ট কিন্তু বঙ্গদেশের অনেক স্থানে জল সিঞ্চন ভিন্ন কোন কোন শস্য ভাল জন্মে না এইরূপ হইবার প্রধান কারণ এই ইংলণ্ডে সমস্ত বৎসরই অল্প অল্প বৃষ্টি হয় বঙ্গদেশের অধিকাংশ বৃষ্টি-জল ৩৪ মাসের মধ্যে পতিত হয় অগ্রহায়ণ হইতে চৈত্র মাস পর্য্যন্ত সাধারণতঃ অতি যৎসামান্য বৃষ্টি হইয়া থাকে কোন কোন বৎসর বা কিছুই হয় না আক, আলু, গম প্রভৃতি যে সকল ফসলে জল সিঞ্চনের বিশেষ প্রয়োজন, তাহা এই সময়ে জন্মিয়া থাকে

এদেশের কৃষিক্ষেত্রগুলিতে, বৃক্ষদেহের প্রয়োজনীয় জলের অভাব, কিয়ৎ পরিমাণে কৃষকগণের দোষেও ঘটিয়া থাকে আমরা দেখিয়াছি ক্ষেত্রে যে বৃষ্টি জল পতিত হয় তাহার এক অংশ মৃত্তিকার উপর দিয়া স্রোতরূপে বহিয়া যায় এবং এক অংশ মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করে। উভয় অংশই অল্প বা অধিক পরিমাণে পরে বাষ্পরূপে উত্থিত হইয়া বায়ুর সঙ্গে মিশ্রিত হয়। একটু চিন্তা করিলেই বুঝিতে পারিবে যে শস্যগণের জন্য মৃত্তিকা মধ্যে জল সঞ্চয় করিতে হইলে বৃষ্টি জল যাহাতে মৃত্তিকার উপর দিয়া স্রোত বহিয়া না যাইয়া মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে এবং মৃত্তিকাস্থ জল যাহাতে সহজে সূর্য্যোত্তাপে বাষ্পরূপে চলিয়া না যায় তাহার উপায় অবলম্বন করা উচিত। এ দেশের কৃষকগণ ভূমি কর্ষণের যে প্রণালী সাধারণতঃ অবলম্বন করে তাহাতে এ দুইয়ের কোনটীই সিদ্ধ হয় না তাহারা পৌষ মাসে ধান কাটিয়া লইয়া প্রায়ই ভূমি অকর্ষিত অবস্থায় ফেলিয়া রাখে ইহার ফল এই হয়, মাঘ মাস হইতে বৈশাখ মাসের মধ্যে যদিও কখন বৃষ্টি হয়, বৃষ্টি জল অকর্ষিত কঠিন মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করিতে না পারিয়া এক দিকে ক্ষেত্রের উপর দিয়া গড়িয়া যায় এবং অন্য দিকে সূর্য্যোত্তাপে সহজে বাষ্পরূপে চলিয়া যায় পরে জ্যৈষ্ঠ মাস হইতে যখন ক্রমাগতঃ বৃষ্টি হইতে থাকে তখন মৃত্তিকা নরম হইতে আরম্ভ হয় এবং অনেক ক্ষেত্রে জল দাঁড়ায় ভূমি অকর্ষিত হইলে এই জলও অধিক নীচে যায় না, শুদ্ধ উপরের অল্প কিছু মৃত্তিকাকে কর্দ্দমে পরিণত করে এরূপ না করিয়া ফসল কাটিয়া লইয়াই ক্ষেত্রে গভীর করিয়া চাষ দেওয়া উচিত তাহাতে বৃষ্টি জল সহজে মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে অনেক স্থলে মৃত্তিকা শুষ্ক ও কঠিন থাকে বলিয়া এই সময়ে লাঙ্গল দেওয়া কঠিন কিন্তু আমরা দেখিয়াছি যে, শোণ ও উড়িষ্যা খালের সমীপস্থ ভূমি যাহাতে সহজে যথেষ্ট জল পাওয়া যাইতে পারে, কৃষকগণ তাহাও অকর্ষিত অবস্থায় ফেলিয়া রাখে

অকর্ষিত ভূমিতে একদিকে যেমন সহজে বৃষ্টি জল মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না, অন্য দিকে সেইরূপ যে যৎসামান্য জল মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করে তাহাও সহজে বাষ্পরূপে চলিয়া যায় কর্ষিত ভূমি হইতে অকর্ষিত ভূমিতে সূর্য্যোত্তাপে জল সহজে বাষ্প হইয়া চলিয়া যায় আপাততঃ একথা আশ্চর্য্য বোধ হইতে পারে কিন্তু একটু চিন্তা করিলেই আমরা এরূপ হইবার কারণ বুঝিতে সক্ষম হইব অকর্ষিত ভূমিতে মৃত্তিকার নিম্ন ও উপরিস্থ স্তর একত্র সংলগ্ন থাকে এবং তন্মধ্যস্থ কেশবৎ সূক্ষ্ম ছিদ্র দ্বারা অনেক দূর নীচের জল উপরে উঠিয়া আইসে এবং তথা হইতে সূর্য্যোত্তাপে বাষ্প হইয়া চলিয়া যায় এইরূপে মৃত্তিকার গভীর স্থান পর্য্যন্ত জল শূন্য হয় চাষ করিলে ভূমির উপর ও নিম্ন স্তরের সংযোগ অনেক পরিমাণে কমিয়া যায় এবং মৃত্তিকা খণ্ড খণ্ড হওয়াতে কেশের ন্যায় সূক্ষ্ম ছিদ্রের পরিবর্ত্তে বড় বড় ছিদ্র উৎপন্ন হয়। এই সকল ছিদ্রের কৈশিক আকর্ষণ শক্তি কম এবং তদ্দ্বারা নিম্নের জল সহজে উপরে উঠিতে পারে না অনেকের সংস্কার অকর্ষিত ভূমি হইতে কর্ষিত ভূমিতে সূর্য্যোত্তাপ মৃত্তিকার অধিক নিম্নস্থান পর্য্যন্ত প্রবেশ করে বাস্তবিক ঘটনা ঠিক ইহার বিপরীত এবং এ সংস্কার সম্পূর্ণ ভ্রমমূলক

পরীক্ষা—দুইটী সমান আয়তনের বাক্স প্রস্তুত কর। একটী ১"ইঞ্চি পুরু কাঠের এবং অপরটী ½ইঞ্চি পুরু কাঠের এখন দ্বিতীয় বাক্সটীতে কাঠের গুঁড়া রাখিয়া ওজনে প্রথম বাক্সের সমান কর পরে দুই বাক্সের মধ্যে সমান সমান দুই খণ্ড বরফ রাখ দেখিতে পাইবে প্রথম বাক্সের বরফ খণ্ড ধাঁ ধাঁ করিয়া গলিয়া যাইবে। দ্বিতীয় বাক্সের বরফ খণ্ড গলিতে অনেক বিলম্ব হইবে এরূপ কেন হয়? প্রথম বাক্সের অভ্যন্তরে উত্তাপ সহজে প্রবেশ করে। দ্বিতীয় বাক্সের মধ্য দিয়া উত্তাপ প্রবেশের ব্যাঘাত হয় অর্থাৎ কাঠের গুঁড়া হইতে সমস্ত কাঠের মধ্য দিয়া উত্তাপ সহজে প্রবেশ করিতে পারে পরীক্ষা দ্বারা স্থির হইয়াছে যে, কোন বস্তুর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড বায়ুদ্বারা জড়িত থাকিলে তাহার উত্তাপ-পরিচালিকা শক্তি হ্রাস হয় এ কারণেই ধুনিত কার্পাস, কাঠের গুঁড়া প্রভৃতির মধ্য দিয়া সহজে উত্তাপ প্রবেশ করিতে পারে না অকর্ষিত ভূমি ও কর্ষিত ভূমিকে এক খণ্ড কাঠ ও কাঠের গুঁড়ার সঙ্গে তুলনা করা যাইতে পারে কর্ষিত ভূমিতে মৃত্তিকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ বায়ুদ্বারা জড়িত থাকে এইরূপ মৃত্তিকার উত্তাপ-পরিচালিকা শক্তি কম এবং তাহার মধ্য-দিয়া সূর্য্যোত্তাপ সহজে প্রবেশ করিতে পারে না এরূপ ভূমির শুষ্ক উপরের

অল্প কিছু মৃত্তিকা উত্তপ্ত হয়, নিম্নের মৃত্তিকা অপেক্ষাকৃত শীতল ও সরস থাকে

৭ জল-নিঃসরণ

ধান, পাট, কচু প্রভৃতি কয়েকটী ফসল জল মধ্যে সুন্দর জন্মিয়া থাকে কিন্তু অধিকাংশ ফসলের শিকড়ই জল মধ্যে থাকিলে মরিয়া যায় সুতরাং যেমন এক দিকে বৃক্ষদেহ পোষণের জন্য মৃত্তিকা মধ্যে যথেষ্ট জল চাই এবং এই জল মৃত্তিকা মধ্যে আপনা হইতে না থাকিলে সিঞ্চন করিয়া দিতে হয়, সেইরূপ মৃত্তিকায় অতিরিক্ত জল থাকিলে তাহা নিঃসরণের উপায় করিতে হয়

জল নিঃসরণ দুই রকমের

১ বৃষ্টির জল ক্ষেত্রে না দাঁড়াইতে পারে এ কারণে ক্ষেত্রে কোন ফসল প্রদানের সময়ে, অথবা ফসল প্রদান করিয়া, জল নিঃসরণের কোন উপায় অবলম্বন করিতে হয় আলু, আক, পটোল প্রভৃতির ক্ষেত্রে এইরূপ করা হয় আক ও আলু মাটি ধরাইয়া দিলে মধ্যস্থলে যে জুলি হয় তদ্দ্বারা একদিকে যেরূপ জল সিঞ্চনের সুবিধা হয় অন্যদিকে সেইরূপ জল নিঃসরণেরও বন্দোবস্ত হয় প্রত্যেক কেয়ারির উপর ও নীচের দিকে এক একটী বড় জুলি কাটিতে হয় উপর দিকের জুলি ক্ষেত্রে জল সিঞ্চনের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং নীচের দিকের জুলি দ্বারা ক্ষেত্রে জল দাঁড়াইলে তাহা বাহির করিয়া দিতে হয়

পটোলের ক্ষেত্রে দুই লাইন পরে পরে জল নিঃসরণের জন্য জুলি করিতে হয়

২। ক্ষেত্রের অতিরিক্ত জল নিঃসরণের কোনরূপ স্থায়ী বন্দোবস্ত করা। আমাদের দেশে প্রায় এরূপ বন্দোবস্ত করা হয় না কিন্তু এরূপ বন্দোবস্তের উপকারিতা খুব অধিক

(ক) বৃষ্টিজলের যে অংশ স্রোত বহিয়া যায়, তাহা ক্ষেত্রের কোথাও দাঁড়াইয়া শস্যের কোনরূপ অনিষ্ট না করিতে পারে, এ উদ্দেশে নালা কাটিয়া জল নিঃসরণের সুবিধা করিয়া দিতে হয়

(খ) কিন্তু বৃষ্টিজল যাহাতে ক্ষেত্রের উপর দিয়া স্রোত বহিয়া না যাইয়া ক্ষেত্রস্থ মৃত্তিকা মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে এবং উহার পরিমাণ অধিক হইলে মৃত্তিকা মধ্য দিয়াই ক্ষেত্র হইতে নিঃসৃত হইতে পারে, তাহার সুবিধা করাই সর্ব্বথা কর্ত্তব্য ২৫। ৩০ হাত অন্তর ক্ষেত্রের উপরদিক হইতে নিম্নদিক পর্য্যন্ত ১॥ বা ২ হাত গভীর করিয়া নালা কাটিয়া দেওয়া, বৃষ্টিজল এই প্রণালীতে দূরীকরণের একটী উপায়

হিমালয়ের টেরাই প্রদেশের চা বাগিচাগুলিতে অতিরিক্ত জল নিবাকরণের জন্য এই প্রণালী অবলম্বিত হইয়াছে এই প্রণালীতে জল নিঃসরণের উপকারিতার বিষয় পরে বলা হইবে। এই প্রণালীর দোষও আছে ঘন ঘন নালা কাটিতে হয়, তাহাতে ক্ষেত্রের অনেক অংশ চলিয়া যায়। ক্ষেত্রগুলি নালাদ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হওয়াতে চাষ দেওয়ার অসুবিধা হয় ও ব্যয় অধিক পড়ে। নালাগুলির ব্যবধান অধিক হইলে ক্ষেত্রের অতিরিক্ত জলরাশি সম্যক দূরীকৃত হয় না। ইংলণ্ডে এই অসুবিধা দূর করিবার জন্য কতকগুলি অনাবৃত নালা না রাখিয়া নালার নিম্ন দেশে মাটির পাইপ বসাইয়া দেয় এবং নালা কাটিবার সময়ে যে মাটি উঠিয়াছিল তাহা দ্বারা নালাগুলি বুজাইয়া দেয়। পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে এরূপ করাতে জল নিঃসরণের কোন ব্যাঘাত ঘটে না মান্দ্রাজের সাইদাপেট নামক কৃষিক্ষেত্রে এসম্বন্ধে যে পরীক্ষা করা হইয়াছিল, তদ্দারা প্রমাণিত হইয়াছে যে জল নিঃসরণের এই প্রণালী এদেশেও অবলম্বন করা যাইতে পারে, কিন্তু ব্যয় অত্যন্ত অধিক পড়ে বলিয়া এই প্রণালী সাধারণ কৃষকগণের পক্ষে সুবিধাজনক নহে

অতিরিক্ত জল নিঃসরণ দ্বারা ভূমির কি কি উপকার হয়?

(১) জলবসা ভূমির উষ্ণতা কম বলিয়া তাহাতে শস্যের অঙ্গ প্রত্যঙ্গগুলি ভালরূপে বর্দ্ধিত হয় না। অতিরিক্ত জল নিঃসরণ করিলে ভূমি যথোপযুক্ত রূপে উষ্ণ থাকে এবং শস্য-দেহ বর্দ্ধনে ব্যাঘাত জন্মেনা

(২) জলবসা ভূমিতে শস্যের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মূল ও মূলকেশগুলি নষ্ট হইয়া যায়। জল নিঃসরণ করিলে এরূপ হয় না

(৩) জলবসা ভূমিতে মৃত্তিকার ছিদ্রগুলি জল দ্বারা পূর্ণ থাকে এবং তাহাতে মৃত্তিকা মধ্যে বায়ু প্রবেশের ব্যাঘাত জন্মে পূর্ব্বোক্ত প্রণালীতে মৃত্তিকা মধ্য দিয়া জল নিঃসরণ করিলে জলের সঙ্গে সঙ্গে বায়ু মৃত্তিকার অনেক নিম্ন স্থান পর্য্যন্ত চলিয়া যায় মৃত্তিকা মধ্যে বায়ু প্রবেশের উপকারিতার কথা আমরা পূর্ব্বেই উল্লেখ করিয়াছি।

(৪) যে ভূমি হইতে অতিরিক্ত জল নিঃসরণ করা হইয়াছে, তাহাতে কোন বিষাক্ত পদার্থ উৎপন্ন হয় না এবং

(৫) তাহা সহজে পাট হয়

জল নিঃসরণের নালাগুলির গভীরতা যত অধিক, মৃত্তিকা হইতে তত অধিক পরিমাণে জল তাহাদের দ্বারা নিঃসৃত হইয়া যায়। এইরূপে মৃত্তিকা হইতে

অধিক পরিমাণে জল নিঃসৃত হইয়া মৃত্তিকা অতিরিক্ত পরিমাণে শুষ্কও হইতে পারে পার্বত্য প্রদেশে কোথাও কোথাও গভীর নালা ও ক্ষুদ্র নদীর পার্শ্ববর্ত্তী স্থানগুলি এই কারণে এত শুষ্ক হয় যে তথায় বর্ষা ভিন্ন অন্য ঋতুতে কোনও শস্য উৎপন্ন করা যায় না উড়িষ্যা বিভাগের কটক প্রদেশে ইরিগেশন ডিপার্টমেন্ট দ্বারা খোদিত জলনিঃসারক নালা (সাফাই নালাগুলি) দ্বারা অনেক স্থান এইরূপে অতিরিক্ত শুষ্ক হইয়াছে

৮। জল সিঞ্চন

প্রকৃতির বিভিন্নতা অনুসারে জল সিঞ্চনের আবশ্যকতা ভিন্ন ভিন্ন মৃত্তিকায় ভিন্নরূপ বেলে মৃত্তিকার মধ্যদিয়া জল সহজে চলিয়া যায় এবং বালুকার উত্তাপ পরিচালকতা শক্তি অধিক, এ কারণে তাহাতে অধিক জলের প্রয়োজন। এঁটেল মৃত্তিকায় জল সিঞ্চনের আবশ্যকতা বেলে মৃত্তিকা হইতে অপেক্ষাকৃত কম পচা মৃত্তিকায় জল সিঞ্চনের আবশ্যকতা আরও কম পলি মৃত্তিকা স্বভাবতঃ সরস থাকে বলিয়া তাহাতে প্রায় জল সিঞ্চনের প্রয়োজন হয় না।

জল সিঞ্চনের আবশ্যকতা ভিন্ন ভিন্ন শস্যের জন্য ভিন্নরূপ —রবিখন্দের কোন কোন ফসলের জন্য সাধারণতঃ জল সিঞ্চনের প্রয়োজন নাই কিন্তু এরূপ ফসলও উচ্চ ভূমিতে উৎপন্ন করিতে হইলে অনেক সময়ে জল সিঞ্চনের আবশ্যক হয় বিহার ও উত্তরপশ্চিমাঞ্চলে গমের ক্ষেত্রে খাল ও কূপ হইতে প্রভূত জল সেচন করিতে হয় আক, আলু, কপি ও নানা জাতীয় শাক সবজির জন্য প্রায় সকল মৃত্তিকাতেই জল সিঞ্চনের প্রয়োজন হইয়া থাকে

জল সিঞ্চন ব্যয়সাধ্য কার্য্য। উপরে যে কয়েকটী ফসলের উল্লেখ করা গেল, সেগুলি উৎপন্ন করিতে যে ব্যয় হয়, তন্মধ্যে জল সিঞ্চনের ব্যয় একটী প্রধান

জল সিঞ্চন নানারূপে করা গিয়া থাকে কূপ ইত্যাদি হইতে ঘড়াদ্বারা জল তুলিয়া বৃক্ষমূলে দেওয়া যায় এই প্রণালীই সর্ব্বাপেক্ষা অধিক ব্যয়সাধ্য সুতরাং এ প্রণালী কৃষিক্ষেত্রে জলদানের উপযোগী নহে কোন কোন স্থানে সেউতি দ্বারা জল সেচন করে সেউতি দ্বারা ৩ ৪ হস্তের উর্দ্ধে জল উঠান যায় না ইহা হইতে উর্দ্ধে উঠাইতে হইলে দুই তিন থাকে উঠাইতে হয় এবং তাহাতে অনেক ব্যয় পড়ে বিহার অঞ্চলে আলু ও কপি ক্ষেত্রে লাট দ্বারা জল দেওয়া হয় এইরূপে ৫ ৬ হাত পর্য্যন্ত সহজে জল উঠান যায়। ঐ অঞ্চলে কূপজল দ্বারা গম ক্ষেত্রে সেচন করিতে হইলে মোট ব্যবহার করা

গিয়া থাকে যে ট দ্বারা অনেক নীচের জল উঠান যাইতে পারে কিন্তু ব্যয় খুব অধিক পড়ে জল সেচনের জন্য পম্প যন্ত্র আবিষ্কৃত হইয়াছে কিন্তু ইহার অধিকাংশই কল দ্বারা চালাইতে হয় অল্প মূল্যেরও হস্ত দ্বারা চালাইতে পারা যায়, আমরা এরূপ যতগুলি পম্প দেখিয়াছি তন্মধ্যে কাণপুরের Chain Pumpই সর্ব্বাপেক্ষা উত্তম এতদ্দ্বারা ১০ হাত পর্য্যন্ত নীচের জল অতি সহজে ও অন্যান্য উপায় হইতে অনেক অল্পব্যয়ে উঠান যায় এই যন্ত্রের মূল্য ৪০৲ হইতে ৬০৲ টাকা

ডোঙ্গায় অতি অল্প ব্যয়ে জল সেচন হয় কিন্তু এই উপায়ে অধিক নিম্ন হইতে জল সেচন সুবিধাজনক নহে

জলে কখন কখন নানা বৃক্ষাহার দ্রবীভূত অথবা ভাসমান অবস্থায় থাকে এরূপ জল, ক্ষেত্রে প্রদান করিলে জল সেচনের সঙ্গে সঙ্গে কতক পরিমাণে সার প্রয়োগের কার্য্যও সম্পন্ন হয়। বিহার ও উত্তর পশ্চিমাঞ্চলের অনেক কূপের জলে বিস্তর সোরা দ্রবীভূত অবস্থায় আছে সোরাবিশিষ্ট জলকে তথায় খাড়ি পানি কহে খাড়ি পানি গম, পোস্ত, আক, তামাক প্রভৃতি ফসলের ক্ষেত্রে প্রদান করিলে বেশ উপকার প্রাপ্ত হওয়া যায় খালের জলে সাধারণতঃ বৃক্ষাহারের পরিমাণ খুব কম কিন্তু কোন কোন নদী ও খালের জলে বিস্তর পলিমাটি ভাসিয়া যায়। পলি থিতাইয়া পৃথক হইবার পূর্ব্বে এইজল ক্ষেত্রে প্রদান করিতে পারিলে ক্ষেত্রে প্রায় অন্য কোনরূপ সারের প্রয়োজন হয় না

পঞ্চম অধ্যায়।

১ বীজের উন্নতি

আমাদিগের ক্ষেত্রস্থ অধিকাংশ শস্যই বীজ হইতে উৎপন্ন হয় ধান, গম, যব, ভুট্টা, মটর, মসুর, মুগ, তিল, সর্ষপ, তিসি প্রভৃতি ফসল উৎপন্ন করিতে আমরা বীজ ব্যবহার করিয়া থাকি কোন কোন ফসল মুকুল হইতে উৎপন্ন হয়। আলু, আক, আদা, সকরকন্দ, হলুদ প্রভৃতি ফসল উৎপন্ন করিতে আমরা মুকুল ব্যবহার করিয়া থাকি ?

পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে, বীজস্থ ভ্রূণই বৃদ্ধি পাইয়া পরে বৃক্ষে পরিণত হয় এবং বীজস্থ শ্বেতসার, তৈল ও অণ্ডলালীয়ই বৃক্ষের প্রথম আহার। সুতরাং

বীজ ভাল না হইলে কখনও ভাল ফসলের আশা করা যাইতে পারে না অপর বৃক্ষগণ মাতৃ বৃক্ষের অনুরূপ হইয়া থাকে সুতরাং মাতৃবৃক্ষে আমাদিগের প্রয়োজনীয় গুণগুলি না থাকিলে সন্তান বৃক্ষগুলি উপযুক্ত গুণবিশিষ্ট হয় না একারণে ফসল উৎপন্ন করিতে আমরা যে বীজ ব্যবহার করি, তন্মধ্যস্থ ভ্রূণ নীরোগ ও সতেজ এবং বৃক্ষাহারের পরিমাণ যথেষ্ট কি না, একদিকে যেমন তৎপ্রতি দৃষ্টি রাখিতে হইবে, অন্যদিকে সেই বীজ কিরূপ বৃক্ষে উৎপন্ন হইয়াছে, সে বিষয়েও মনোযোগ বিধান করিতে হইবে

এদেশে ভাল বীজের উপযুক্ত রূপ আদর নাই—এদেশের কৃষকগণ সাধারণতঃ ভাল বীজ ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা যথোপযুক্তরূপে অনুভব করে না তাহারা অনেক সময়ে ভাল বীজ পয়সা দিয়া অন্যের নিকট হইতে ক্রয় করিতে হইবে, এই ভয়ে আপনার ক্ষেত্র জাত অপকৃষ্ট বীজ ব্যবহার করে এবং এইরূপে দুই পয়সা লাভ করিতে যাইয়া বিস্তর ক্ষতিগ্রস্ত হয় ইউরোপ ও আমেরিকায় ভাল বীজের অত্যন্ত আদর ভাল বীজ উৎপন্ন ও বিক্রয় করা সে দেশের একটী লাভজনক ব্যবসা বীজ ব্যবসায়ীগণের পরিশ্রম ও যত্নে তথাকার নানা শস্য, শাক সবজি ও ফল ফুলের বিস্তর উন্নতি হইয়াছে

বীজের উৎকর্ষ সাধনের দুই প্রধান উপায়, নির্ব্বাচন ও পরনিষেক—বীজের উৎকর্ষ সাধন জন্য নানা উপায় অবলম্বিত হইয়া থাকে তন্মধ্যে নির্ব্বাচন ও পরনিষেক প্রণালী সর্ব্ব প্রধান উপযুক্ত মৃত্তিকা, সার, জলবায়ু ও উৎকৃষ্ট কৃষিপ্রণালী অবলম্বন দ্বারাও বীজের ভূয়সী উন্নতি সাধিত হয় এ কারণে নির্ব্বাচন ও পরিনিষেক প্রণালীর সঙ্গে সঙ্গে এই সকল উপায় অবলম্বিত হইয়া থাকে

(১) নির্ব্বাচন

বংশানুক্রমে উপযুক্ত গুণবিশিষ্ট বৃক্ষগণের রক্ষণ ও গুণবিহীন বৃক্ষগণের দূরীকরণ দ্বারা বৃক্ষের উৎকর্ষ সাধনকে নির্ব্বাচন কহে।

বৃক্ষের পরিবর্ত্তন —বৃক্ষগণ সাধারণতঃ মাতৃবৃক্ষের গুণ প্রাপ্ত হইয়া থাকে কিন্তু তাহার অবিকল অনুরূপ হয় না কোন কোন গুণ সম্বন্ধে সন্তান ও মাতৃবৃক্ষের মধ্যে অল্পাধিক বিভিন্নতা জন্মে। এক মাতৃবৃক্ষ হইতে উৎপন্ন সন্তান বৃক্ষগণের মধ্যেও খুব সাদৃশ্য থাকে বটে কিন্তু তাহারাও ঠিক একরূপ হয় না। তাহাদের মধ্যেও অল্পাধিক বৈষম্য দেখিতে পাওয়া যায় বৃক্ষগণের এইরূপ পরিবর্ত্তনের দৃষ্টান্ত আমরা ভূরি ভূরি দেখিতে পাই এক আম বৃক্ষ হইতে

কত বিভিন্ন জাতীয় আম্রের সৃষ্টি হইয়াছে ভারতবর্ষের বিভিন্ন প্রদেশে প্রায় ১৫ ১৬ শত বিভিন্ন রকমের ধান জন্মিয়া থাকে প্রতি বর্ষেই দুই চারিটী নূতন রকম ধান দেখা দেয় তাহার সকলগুলিই এক বন্য উড়ী ধান (নীবার) হইতে উৎপন্ন হইয়াছে কোন কোন অঞ্চলে তিন চারি বৎসর পরে পরে বীজ পরিবর্ত্তন না করিলে ধান এই উড়ী ধানে পুনঃ পরিবর্ত্তিত হয়

পরিবর্ত্তন নির্ব্বাচন প্রণালীর ভিত্তি ভূমি - বৃক্ষগণের এইরূপ পরিবর্ত্তন নানা কারণে সংঘটিত হইয়া থাকে মৃত্তিকা, সার, জলবায়ু, বপনের সময় ও প্রণালী প্রভৃতি অবস্থার বিভিন্নতা অনেক সময়ে এই পরিবর্ত্তন উৎপন্ন করে। কিন্তু এরূপ অনেক পরিবর্ত্তনও দেখিতে পাওয়া যায়, যাহার প্রকৃত কারণ নির্দ্দেশ করিতে আমরা বর্ত্তমান সময়ে সম্পূর্ণ অক্ষম বৃক্ষগণের এইরূপ পরিবর্ত্তনই নির্ব্বাচন প্রণালীর ভিত্তি ভূমি এইরূপ পরিবর্ত্তন হয় বলিয়াই আমরা নির্ব্বাচন প্রণালী অবলম্বন করিয়া বৃক্ষগণের উৎকর্ষ সাধনে সক্ষম হই

নির্ব্বাচন প্রণালী।

(ক) আদর্শ স্থির করা নির্ব্বাচন প্রণালী দ্বারা বৃক্ষের উন্নতিসাধন কার্য্যে প্রবৃত্ত হইবার পূর্ব্বে এক একটী আদর্শ স্থির করিয়া ক্রমে যাহাতে সেই আদর্শের দিকে অগ্রসর হওয়া যায়, তৎপক্ষে যথাসাধ্য চেষ্টা করা উচিত নতুবা অনির্দ্দিষ্ট পথে কখন এদিকে কখন ওদিকে চলিলে উন্নতির দিকে বিশেষ অগ্রসর হওয়া সম্ভব নহে

(খ) কোন্ বীজ লইয়া পরীক্ষা আরম্ভ করিতে হইবে তাহা স্থির করা।— যে বৃক্ষের উন্নতি সাধন করিতে হইবে, সেই জাতীয় যতগুলি বৃক্ষ আছে, তাহাদের ফুল ফল ও বীজ প্রভৃতি নানা অঙ্গ ভালরূপে পরীক্ষা করিয়া কোন্‌টির বীজ লইয়া নির্ব্বাচন আরম্ভ করিলে সহজে আদর্শের দিকে অগ্রসর হওয়া সম্ভব, তাহা স্থির করিতে হইবে

আদর্শে যে যে গুণ চাই, সেই গুণগুলির অধিকাংশ যে বৃক্ষে বর্ত্তমান আছে, তাহার বীজ লইয়াই নির্ব্বাচন আরম্ভ করা যুক্তিযুক্ত অনেক সময়ে কোন কোন গুণের আভাসমাত্র অতি অস্পষ্টরূপে বর্ত্তমান থাকে তীক্ষ্ণদৃষ্টি দ্বারা এই গুণগুলি লক্ষ্য করিতে হইবে।

(গ) পরীক্ষার স্থান, মৃত্তিকা ও উৎপাদন প্রণালী স্থির করা —আদর্শ স্থির

হইল এবং কোন্ বীজ লইয়া পরীক্ষা আরম্ভ করিবে তাহা স্থির হইল, এখন উপযুক্ত জলবায়ু ও মৃত্তিকা মনোনীত করিবে। পরে উত্তমরূপে কর্ষণ ও উপযুক্ত সার প্রদান করিয়া মৃত্তিকা প্রস্তুত করিবে এবং যথাসময়ে বীজ বপন করিবে বৃক্ষের উৎপাদন প্রণালীর উপরেও বৃক্ষের গুণাগুণ অনেক পরিমাণে নির্ভর করে সুতরাং যে প্রণালী অবলম্বন করিবে, তাহা যেন বৃক্ষের ঠিক উপযোগী হয়

(ঘ) উৎপন্ন বীজের উৎকৃষ্টগুলি রক্ষণ এইরূপে উৎপন্ন বৃক্ষ স্বভাবতই ভাল হইবে, তথাচ দেখিবে ক্ষেত্রের সকল বৃক্ষ একরূপ হয় নাই তাহাদের মধ্যে অনেক ইতর বিশেষ জন্মিয়াছে ফুল হইবার পূর্ব্বেই ভাল গুলি রাখিয়া মন্দ গাছগুলি উৎপাটন করিয়া ফেলিবে পরে বীজ ভালরূপে পাকিলে উত্তমরূপে পরীক্ষা করিয়া উপযুক্ত গুণ বিশিষ্ট বীজগুলি দ্বিতীয় বৎসরের পরীক্ষার জন্য রক্ষা করিবে এইরূপে বৎসরের পর বৎসর পরীক্ষা করিলে ক্রমেই আদর্শের দিকে অগ্রসর হইবে প্রথম বৎসরের বৃক্ষে তোমার আদর্শ বৃক্ষের গুণগুলির আভাস মাত্র ছিল কিন্তু যত দীর্ঘকাল পরীক্ষা করিবে ততই তাহাদের বিকাশ পাইবে নির্ব্বাচণ প্রণালী অবলম্বন করিয়া আমরা একদিকে যেমন বৃক্ষের গুণগুলির উৎকর্ষ সাধন করিতে পারি, সেইরূপ অপরদিকে তাহাদের স্থায়িত্ব সাধন করিতেও সমর্থ হই বৃক্ষের গুণের স্থায়িত্ব বলিলে আমরা কি বুঝি এবং নির্ব্বাচন প্রণালী দ্বারা কিরূপে গুণগুলি স্থায়ী হয়, নিম্নে তাহার দুইটী দৃষ্টান্ত প্রদত্ত হইল

(১) নির্ব্বাচন প্রণালী দ্বারা গমের উন্নতি। কোন পাকা গমের ক্ষেত্রে প্রবেশ করিয়া মনোযোগপূর্ব্বক গাছগুলি পরীক্ষা করিলে দেখিবে দুই চারিটী গাছের গম পরিমাণে অন্য গাছের গম হইতে অধিক হইয়াছে, দানা পরিপুষ্ট হইয়াছে এবং বর্ণ সুন্দর হইয়াছে ঐ কয়টি গাছের গম যত্ন পূর্ব্বক রাখিয়া দাও দ্বিতীয় বৎসর ঐ গম বপন করিলে দেখিতে পাইবে যে ক্ষেত্রের সকল গাছে, প্রথম বৎসরের গাছের যে গুণ ছিল তাহা নাই এবং ঐ সকল গাছে উৎপন্ন গমেরও যে গম লইয়া পরীক্ষা আরম্ভ করিয়াছিলে, তাহার গুণ নাই গমের গুণগুলি এখনও স্থায়ী হয় নাই। কিন্তু বৎসরের পর বৎসর উপযুক্ত গুণবিশিষ্ট গমগুলি রাখিয়া অপর গুলি পরিত্যাগ করিলে ক্রমেই গমের গুণ স্থায়ী হইয়া আসিবে এরূপ গম ক্ষেত্রে বপন করিলে ক্রমেই নিকৃষ্ট গাছের সংখ্যা হ্রাস হইয়া উৎকৃষ্ট গাছের সংখ্যা বৃদ্ধি পাইবে অবশেষে নিকৃষ্ট গাছ

প্রায় দেখা যাইবে না এবং ক্ষেত্রের প্রায় সমস্ত গম উপযুক্ত গুণবিশিষ্ট হইবে এইরূপে গমের গুণগুলি স্থায়িত্ব লাভ করে। এরূপ গম বপন করিলে কখন ভাল কখন মন্দ গম না জন্মিয়া সকল সময়েই উপযুক্ত গুণবিশিষ্ট গম উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(২) নির্ব্বাচন প্রণালীদ্বারা বেগুণের উন্নতি। মনে কর আমরা এরূপ এক জাতীয় বেগুণ চাই, যাহার ফল খুব আগাও হইবে। প্রথম কোন্ জাতীয় বেগুণ লইয়া পরীক্ষা আরম্ভ করিবে, তাহা স্থির কর। বর্ত্তমান সময়ে যে সব বেগুণের চাষ হয়, তাহার মধ্যে যেটীর ফল খুব আগাও হয় এবং যাহাতে অন্যান্য বেগুণের গুণও বেশ আছে, সেইটীই তোমার পরীক্ষা আরম্ভ করিবার উপযোগী। এই জাতীয় একটী বেগুণ ভালরূপে পাকিলে যথারীতি তাহার বীজ সংগ্রহ করিয়া একটু আগাও করিয়া চারা প্রস্তুত করিবে এবং চারাগুলি বাছিয়া যেগুলি সবল ও সুস্থ তাহাদিগকে ক্ষেত্রে রোপণ করিবে। যথাসময়ে ক্ষেত্রে প্রবেশ করিলে দেখিতে পাইবে, যদিও গাছগুলি এক সময়ে রোপণ করা হইয়াছিল, তবু তাহাদের কতকগুলির ফুল আসিয়াছে, কতকগুলির আসে নাই। প্রথম যে বেগুণগুলি হইবে, তন্মধ্যে সর্ব্বোৎকৃষ্ট বেগুণটী বীজের জন্য রাখিবে। পর বৎসর সেই বীজ লইয়া পরীক্ষা করিবে। এইরূপে কয়েক বৎসর ক্রমাগতঃ পরীক্ষা করিলে খুব আগাও ফল হয়, এরূপ এক জাতীয় বেগুণ পাইবে।

(২) স্বনিষেক ও পরনিষেক

তিন জাতীয় সপুষ্পক বৃক্ষ—সপুষ্পক বৃক্ষগুলিকে আমরা তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করিয়াছি।

(ক) প্রথম শ্রেণীস্থ বৃক্ষের প্রত্যেক ফুলে পুষ্পরেণু ও প্রবীজ, এ দুই আছে।

(খ) দ্বিতীয় শ্রেণীর বৃক্ষে দুই রকম ফুল দেখিতে পাওয়া যায়। একরূপ ফুলে শুদ্ধ পুষ্পরেণু এবং অন্য রকম ফুলে শুদ্ধ প্রবীজ থাকে। এই দুই রকম ফুল একই বৃক্ষে জন্মে।

(গ) দ্বিতীয় শ্রেণীর ন্যায় তৃতীয় শ্রেণীর বৃক্ষেও দুই রকম ফুল জন্মে, কিন্তু এই দুই শ্রেণীর বৃক্ষের প্রভেদ আছে। দ্বিতীয় শ্রেণীর প্রত্যেক বৃক্ষেই পুষ্পরেণু ও প্রবীজ বিশিষ্ট ফুল আছে, কিন্তু তৃতীয় শ্রেণীর বৃক্ষের কতকগুলিতে শুদ্ধ পুষ্পরেণু বিশিষ্ট ফুল এবং অপর কতকগুলিতে শুদ্ধ প্রবীজ বিশিষ্ট ফুল থাকে।

স্বনিষেক ও পরনিষেক —পুষ্পরেণু ও প্রবীজের মিলনকে নিষেক কহে নিষেক দুই প্রকার স্বনিষেক ও পরনিষেক এক ফুলেরই রেণু ও পবী-জের মিলন স্বনিষেক এক ফুলের রেণু ও অন্য ফুলের প্রবীজের মিলন পরনিষেক দ্বিতীয় ও তৃতীয় শ্রেণীর বৃক্ষে রেণু ও প্রবীজ ভিন্ন ভিন্ন ফুলে থাকে সুতরাং এখানে স্বনিষেক সম্ভবে না আপাততঃ মনে হইতে পারে প্রথম শ্রেণীর বৃক্ষগণের সকল সময়েই স্বনিষেক হইয়া থাকে, কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে রেণু ও প্রবীজ এক ফুলে থাকা সত্ত্বেও মক্ষিকাগণ কর্তৃক ও অন্যরূপে এক ফুলের রেণু অন্য ফুলের প্রবীজ মধ্যে নীত হইতে পারে, আমরা সহজেই ইহা উপলব্ধি করিতে পারি। কিন্তু শুদ্ধ এইরূপ দৈবঘটনা দ্বারাই যে প্রথম শ্রেণীর বৃক্ষগণের পরনিষেক হইয়া থাকে তাহা নহে অনেক স্থানে স্বভাবতঃ এরূপ ব্যবস্থা রহিয়াছে যে প্রথম শ্রেণীস্থ বৃক্ষগণের প্রত্যেক ফুলে রেণু ও প্রবীজ এ দুইয়ের অবস্থিতি সত্ত্বেও স্বনিষেক সংঘটিত হইতে পারে না

(ক) কোন কোন ফুলের রেণু ও প্রবীজ বিভিন্ন সময়ে পরিপক্কতা লাভ করে সুতরাং এক ফুলেরই রেণু ও প্রবীজের মিলন দ্বারা বীজোৎপত্তি সম্ভবে না

(খ) কোথাও কোথাও দেখা যায় এক ফুলের রেণু সেই ফুলের প্রবীজে সংলগ্ন হইলে বীজোৎপন্ন হয় না; কিন্তু ঐ রেণু ভিন্ন ফুলের প্রবীজে পতিত হইলে বীজ উৎপন্ন হইয়া থাকে

(গ) কোন কোন ফুলের গঠন এরূপ যে এক ফুলের রেণু সেই ফুলের প্রবীজে নীত হইতে পারে না

কৃত্রিম উপায় দ্বারা স্বনিষেক ও পরনিষেক সাধন —উপরে বৃক্ষগণের স্বাভাবিক স্বনিষেক ও পরনিষেকের কথা বলা হইয়াছে কিন্তু অনেক সময়ে মানুষ কৃত্রিম উপায় অবলম্বন করিয়া ইচ্ছানুরূপে বৃক্ষগণের স্বনিষেক অথবা পরনিষেক সংঘটন করিয়া থাকে এইরূপ কৃত্রিম উপায় অবলম্বন অনেক সময়েই আয়াসসাধ্য এবং এ কার্য্যে পরিপক্কতা লাভ বহু দিনের পরীক্ষা ও অভ্যাস ভিন্ন জন্মে না কিন্তু কোন কোন ফুলে স্বনিষেক ও পরনিষেক অপেক্ষাকৃত সহজেই সম্পন্ন করা যাইতে পারে। আমরা দেখি-য়াছি কুমড়ো গাছে দুই রকম ফুল জন্মে এক রকম ফুলে শুদ্ধ পুষ্প-রেণু থাকে এবং অন্য রকম ফুলে শুদ্ধ প্রবীজ জন্মে। কাছাকাছি দুইটী কুমড়ো

গাছ পুঁতিয়া কুমড়োর ফুল ফুটিতে আরম্ভ করিলে সাবধানে নিম্নলিখিত পরীক্ষা দুইটি কর

(১) একটি গাছের পুষ্পরেণু বিশিষ্ট ফুল উঠাইয়া পাপড়িগুলি ছিঁড়িয়া ফেল এবং রেণুগুলি ঐ গাছের আর একটি ফুলের প্রবীজ কোষের উপর মাখাইয়া দাও

(২) এক গাছের পুষ্পরেণু অন্য গাছের প্রবীজ কোষে মাখাইয়া দাও

দ্বিতীয় পরীক্ষায় যে ফল হইবে সম্ভবতঃ তাহা প্রথম পরীক্ষার ফল হইতে ভাল হইবে ফুল ফুটিবার অতি অল্প সময় মধ্যেই স্বাভাবিক উপায়ে নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন হয় সুতরাং কৃত্রিম উপায়ে নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন করিতে হইলে সাবধানে অপেক্ষা করিতে হয় এবং ফুল ফুটিবামাত্র প্রবীজ কোষে পুষ্পরেণু মাখাইয়া দিতে হয়

ক্রমাগতঃ স্বনিষেক হইলে বৃক্ষগণের বীজোৎপাদিকা শক্তি নষ্ট হয় —বহুদিনের অভিজ্ঞতা ও গবেষণা দ্বারা স্বীকৃত হইয়াছে যে, বংশানুক্রমে ক্রমাগতঃ দীর্ঘকাল স্বনিষেক হইলে বৃক্ষগণের তেজ কমিয়া যায় এবং বীজোৎপাদিকা শক্তি হ্রাস হয় অথবা একেবারেই বিলোপ পায় সময়ে সময়ে এতন্নিবন্ধন বৃক্ষগণের নানা রোগোৎপত্তিও হইয়া থাকে ইহাও দেখা গিয়াছে যে যখন বৃক্ষের এইরূপ অবস্থা উপস্থিত হয় তখন স্বনিষেক বন্ধ করিয়া পরনিষেক দ্বারা বীজোৎপাদন করিলে সেই বীজ হইতে যে বৃক্ষ জন্মে তাহা সতেজ ও নীরোগ হয় এবং তাহার বীজোৎপাদিকা শক্তি বৃদ্ধি পায়

সুদূর নিষেকও বীজোৎপাদিকা শক্তি নষ্ট করে বর্ণশঙ্কর বংশানুক্রমে ক্রমাগতঃ স্বনিষেক হইলে বৃক্ষ তেজোহীন হয় এবং তাহার বীজোৎপাদিকা শক্তি কমিয়া যায় পরনিষেক দ্বারা এই দুর্ঘটনা দূর হয় কিন্তু পরনিষেক আবার অত্যন্ত দূর সম্পর্কিত বৃক্ষগণের মধ্যে হইলে অপকার হয় এইরূপ মিলনে উৎপন্ন বৃক্ষগণকে বর্ণশঙ্কর কহে। বর্ণশঙ্কর বৃক্ষগুলি বেশ তেজস্বী হয় কিন্তু অনেক সময়েই তাহাদের বীজোৎপাদিকা শক্তি থাকে না। এইরূপ মিলনের আরও একটি দোষ আছে। অনেক সময়ে পূর্ব্ব বংশীয় কোন বৃক্ষের যে দোষ ছিল হঠাৎ তাহা কোন পরবর্ত্তী বৃক্ষে দেখা দেয় মনে কর কোন আম গাছের আমের এক প্রকার দুর্গন্ধ ছিল কিন্তু ঐ গাছের বীজ হইতে উৎপন্ন গাছের এবং তাহার পরবর্ত্তী দুই তিন বংশের ফলে সে দুর্গন্ধ রহিল না তৎপর-

বর্ত্তী বংশে হঠাৎ এই দোষ পুনর্ব্বার দেখা দিল এইরূপ হওয়ার নাম পুনর্ক্রমণ (Reversion). দেখিতে পাওয়া যায় যে বর্ণসঙ্কর বৃক্ষগণের মধ্যে পুনর্ক্রমণ সহজে ঘটে।

স্বনিষেকের গুণ —স্বনিষেকের যেমন দোষ আছে সেইরূপ তাহার গুণও আছে। দুইটী ভিন্ন বৃক্ষের মিলন দ্বারা যে বৃক্ষ জন্মে তাহার গুণ ঐ দুই বৃক্ষের গুণের মাঝামাঝি হয় সুতরাং ঐ দুই বৃক্ষ সম্পূর্ণ একরূপ না হইলে সন্তান বৃক্ষ এক নূতন জাতীয় বৃক্ষ হয় বংশানুক্রমে পরনিষেক চলিলে ক্রমাগতঃ নূতন নূতন জাতীয় বৃক্ষ উৎপন্ন হয় এবং বৃক্ষের গুণগুলি স্থায়ী হয় না স্বনিষেকের কার্য্য ঠিক ইহার বিপরীত স্বনিষেকে এক বৃক্ষেরই দুই অঙ্গের মিলন দ্বারা বৃক্ষোৎপন্ন হয় এইরূপে উৎপন্ন বৃক্ষ মাতৃবৃক্ষের অনুরূপ হয় এবং তাহাতে বৃক্ষের গুণ অনেক পরিমাণে স্থায়ী থাকে স্বনিষেকের দ্বারা বৃক্ষের গুণ স্থায়ী থাকে কিন্তু গুণ স্থায়ী থাকে বলিয়াই নূতন জাতীয় বৃক্ষ উৎপন্ন হওয়ার পক্ষে ব্যাঘাত জন্মে ক্রমাগতঃ স্বনিষেক দ্বারা বৃক্ষের তেজ কমিয়া যায় এবং বীজোৎপাদিকা শক্তি হ্রাস হয় ইহা আমরা পূর্ব্বেই বলিয়াছি

সুদূর নিষেকের গুণ ও দোষ —সুদূর নিষেক দ্বারা বৃক্ষের তেজ বৃদ্ধি পায় এবং নূতন জাতীয় বৃক্ষ উৎপন্ন হয়, কিন্তু উৎপন্ন বৃক্ষের বীজোৎপাদিকা শক্তি কমিয়া যায় এবং তাহাতে পূর্ব্ব পুরুষগণের বহুদিনের বিলুপ্ত দোষ সহজে পুনর্ব্বার দেখা দেয়।

বৃক্ষের তেজ কমিয়া যাওয়া যেরূপ প্রার্থনীয় নয় সেইরূপ তাহার গুণগুলির পরিবর্ত্তনও প্রার্থনীয় নয় মনে কর কোন আমের একটী বিশেষ গুণ আছে—তাহার রসের এক অতি সুমধুর সুগন্ধযুক্ত আস্বাদন বরং আম আয়তনে ক্ষুদ্র এবং সংখ্যায় কম হয় তাহাও প্রার্থনীয় কিন্তু তাহার রসের এই সুমধুর সুগন্ধযুক্ত আস্বাদনের বিলোপ প্রার্থনীয় নহে সুতরাং ক্রমাগতঃ স্বনিষেক অথবা পরনিষেক এই দুই পরিত্যাগ করিয়া তাহাদের মাঝামাঝি পথ অবলম্বন করা শ্রেয়ঃ কয়েক বংশ স্বনিষেকের পর এক একবার নিকট সম্পর্কিত দুই বৃক্ষের মিলন দ্বারা বৃক্ষোৎপাদন করিলে বৃক্ষের তেজও কমিয়া যায় না এবং তাহার বিশেষ বিশেষ গুণগুলিরও বিলোপ হয় না

পরনিষেক দ্বারা বৃক্ষোৎপাদন—পরনিষেক দ্বারা অনেক সময়ে নূতন নূতন বৃক্ষ উৎপাদন করা গিয়া থাকে পরনিষেক নূতন জাতীয় বৃক্ষোৎপাদনের এক সহজ উপায় এই উপায় অবলম্বন করিয়া ইউরোপ ও আমেরিকায়

নানা জাতীয় নূতন ফুল, ফল ও শাকসবজির সৃষ্টি হইয়াছে ফরাসীস দেশে এই উপায়ে প্রতি বর্ষে নূতন নূতন গোলাপের সৃষ্টি হইতেছে। আসাম ও চীন দেশীয় দুই জাতীয় চাব মিলনদ্বারা এক নূতন জাতীয় চা বৃক্ষ উৎপন্ন হইয়াছে এই জাতীয় চা বৃক্ষ এত উৎকৃষ্ট যে ভারতবর্ষের অধিকাংশ চা ক্ষেত্রে এখন ইহারই চাষ হইয়া থাকে।

কখন কখন বর্ণশঙ্কর উৎপাদনে ক্ষতি হয় না অনেক সময়ে অতি দূর সম্পর্কিত বৃক্ষের মিলনদ্বারা বর্ণশঙ্কর উৎপাদন করিলেও ক্ষতি হয় না কারণ এইরূপে বীজোৎপাদিকা শক্তির হ্রাস হইলেও মুকুলদ্বারা বৃক্ষের বংশ বৃদ্ধি করা যাইতে পারে। অনেক বর্ণশঙ্কর গোলাপের ফুল হয় কিন্তু বীজ জন্মে না। ইহাতে কোন ক্ষতি হয় না। কারণ আমরা গোলাপ গাছ বীজের জন্য নয় কিন্তু ফুলের জন্য উৎপন্ন করি

কোন্ দুই বৃক্ষের মিলন দ্বারা প্রার্থিত গুণবিশিষ্ট বৃক্ষ উৎপন্ন হইবে এবিষয়ক জ্ঞান অতি তীক্ষ্ণ দৃষ্টিও বহু অভিজ্ঞতার ফল

(৩) স্থান ও জলবায়ুর পরিবর্ত্তন

বৃক্ষজীবনে স্থান ও জল বায়ুর পরিবর্ত্তন অনেকাংশে শ্ব ও পর্রনিষেক কার্য্যের অনুরূপ কৃষকমাত্রেই অবগত আছে যে কোন ক্ষেত্রের বীজ ক্রমাগতঃ সেই ক্ষেত্রে বপন করিলে ফসলের তেজ কমিয়া যায়, ফসল পরিমাণে কম হয় এবং তাহার নানা রোগ জন্মে কোন কোন স্থানে তিন চারি বৎসরের অধিক কোন ক্ষেত্রের বীজ সেই ক্ষেত্রে বপন করিলে ধান ঝরা হয় এই ঝরা অনেক অংশে উড়ী ধান্যের ন্যায় তাহার অতি দীর্ঘ লোহিতবর্ণ শিষ জন্মে এবং ধান পাকিবামাত্র ঝরিয়া পড়ে স্থান ও জলবায়ুর পরিবর্ত্তনে এই দুর্ঘটনা দূর হয় এই উদ্দেশ্যে কিছুদিন পরে পরে ভিন্ন স্থানের বীজ আনিয়া বপন করা উচিত অপরদিকে সুদূর সম্পর্কিত বৃক্ষগণের মিলন যেরূপ অপকারজনক অতি দূরবর্ত্তী স্থান ও সম্পূর্ণ ভিন্ন জল বায়ুতে উৎপন্ন বীজ ব্যবহার করাও সেইরূপ অপকারজনক। অতি শীতপ্রধান দেশের বৃক্ষ গ্রীষ্মপ্রধান দেশে জন্মে না এবং গ্রীষ্মপ্রধান দেশের বৃক্ষও শীত প্রধান দেশে জন্মে না কখন বা বৃক্ষ জন্মে কিন্তু তাহার উৎপাদিকা শক্তি বিলোপ পায়।

হঠাৎ পরিবর্ত্তনের অপকারিতা —প্রাণীগণের যেমন হঠাৎ পরিবর্ত্তন সহ্য

হয় না, বৃক্ষগণেরও সেইরূপ প্রাণীগণের ন্যায় বৃক্ষগণেরও আস্তে আস্তে অনেকটা পরিবর্ত্তন সহ্য পায় যে বৃক্ষ হঠাৎ অতি শীতল হইতে অতি উষ্ণ স্থানে লইয়া গেলে মরিয়া যায়, সেই বৃক্ষই অতি শীতল হইতে প্রথমে অল্প উষ্ণ পরে তাহা হইতে অধিক উষ্ণ এবং অবশেষে গ্রীষ্মপ্রধান স্থানে লইয়া গেলে, তাহার বিশেষ কোন অপকার হয় না প্রাণীগণের মধ্যে প্রথম যে বংশ এক জল বায়ু হইতে অন্য জল বায়ুতে যাইয়া অধিবাস করে তাহার বিশেষ কষ্ট হয় কিন্তু তাহার সন্তান সন্ততির সেরূপ হয় না। বৃক্ষগণেরও সেইরূপ হয়

(৪) বীজ সম্বন্ধে আরও দুই একটী কথা

বীজরক্ষণ —বীজের জন্য যে শস্য রাখিবে তাহা বেশ ভালরূপে পরিপক্ক হইলে কাটিবে পরে রৌদ্রে শুষ্ক করিয়া মাচার উপরে অথবা অন্য কোন শুষ্ক স্থানে রাখিবে জল পাইলে বীজের অঙ্কুর উদ্গত হয় যে বীজের এইরূপে একবার অঙ্কুর উদ্গত হইয়াছিল তাহা ক্ষেত্রে বপন করিলে তাহা হইতে বৃক্ষোৎপত্তির কোনও সম্ভাবনা নাই। বীজ যত নির্ব্বাত স্থানে রাখা যায় ততই ভাল। যে পাত্রে ঘৃত অথবা তৈল রাখা হইয়াছিল তাহা সম্পূর্ণরূপে বীজ পূর্ণ করিয়া ভালরূপে মুখ বন্ধ করিয়া শিকায় ঝুলাইয়া রাখিলে বীজ বেশ ভাল থাকে ময়মনসিংহের কোন কোন স্থানে এইরূপ পাত্রে কার্পাসের বীজ রাখিয়া তাহা রন্ধন গৃহের চালে ঝুলাইয়া রাখে তাহাতে বীজ ভাল থাকে।

কীটের উপদ্রব নিবারণ —অনেক সময়ে পোকায় বীজের অনেক ক্ষতি করিয়া থাকে বীজস্থ ভ্রূণ বীজের অন্যান্য অংশ হইতে নরম ও মিষ্ট বলিয়া পোকায় এই অংশেরই বিশেষ ক্ষতি করে। যে বীজের ভ্রূণ নষ্ট হইয়াছে তাহা ক্ষেত্রে বপন করা বিড়ম্বনা মাত্র বীজের সঙ্গে অল্প একটু সেঁকো বিষ বা তুঁতিয়া চূর্ণ মিশ্রিত করিয়া রাখিলে পোকার উপদ্রব নিবারিত হয় মুগ ও কলাই, তেঁতুল বীজ মিশ্রিত করিয়া রাখিলে ভাল থাকে

ঘাসের বীজ মিশ্রিত শস্যের বীজ বপনের অপকারিতা—কোন কোন ফসলের বীজের সঙ্গে নানা ঘাসের বীজ মিশ্রিত থাকে। এরূপ বীজ বপন করিলে ফসলের সঙ্গে সঙ্গে অনেক ঘাস জন্মে এবং এই সকল ঘাস দূর করিতে অনর্থক অনেক ব্যয় হয়।

এক শস্যের নানা জাতীয় বীজ একত্রে বপনের অপকারিতা অনেক সময়ে এক ফসলেরই নানা জাতীয় বীজ একত্রে মিশ্রিত থাকে এরূপ বীজ বপন করিলে বিশুদ্ধ ফসল প্রাপ্ত হওয়া যায় না অনেক সময়ে এই বিভিন্ন জাতীয় ফসল ভিন্ন ভিন্ন সময়ে পাকে বলিয়া, কাঁচা পাকা মিশ্রিত ফসল কাটিতে হয়

২ মুকুল দ্বারা বৃক্ষোৎপত্তি

বীজ ও মুকুলদ্বারা বৃক্ষোৎপত্তির বিভিন্নতা —আক, আলু, আদা, আবারুট হলুদ, সাকরকন্দ প্রভৃতি ফসল উৎপন্ন করিতে আমরা মুকুল ব্যবহার করিয়া থাকি। বীজ হইতে বৃক্ষোৎপত্তি এবং মুকুল হইতে বৃক্ষোৎপত্তি এ দুইয়ের মধ্যে এক বিশেষ প্রভেদ আছে পূর্ব্বে বলা হইয়াছে বীজ হইতে উৎপন্ন বৃক্ষ মাতৃবৃক্ষের গুণ প্রাপ্ত হয় কিন্তু তাহার অবিকল অনুরূপ হয় না মাতৃবৃক্ষ ও সন্তানবৃক্ষের মধ্যে অনেক প্রভেদ জন্মে এই প্রভেদ সচরাচর অবস্থার বিভিন্নতা হইতে জন্মে কিন্তু কখন কখন অবস্থার কোনরূপ বিভিন্নতা না থাকিলেও কোন অপরিজ্ঞেয় কারণে মাতৃ ও সন্তান বৃক্ষের মধ্যে বিভিন্নতা জন্মে মুকুল হইতে উৎপন্ন বৃক্ষ এবং মাতৃবৃক্ষের মধ্যেও প্রভেদ জন্মে বটে কিন্তু তাহা অতি যৎসামান্য এবং এই যৎসামান্য প্রভেদও অবস্থার বিভিন্নতা না হইলে জন্মে না মুকুল হইতে উৎপন্ন বৃক্ষ মাতৃবৃক্ষের অবিকল অনুরূপ হয় বলিলেই হয়। সুতরাং মুকুল হইতে ফসল উৎপন্ন করিতে হইলে মাতৃবৃক্ষের গুণাগুণ অতি সাবধানে পরীক্ষা করা উচিত মাতৃবৃক্ষের উপযুক্ত গুণ না থাকিলে তাহার মুকুল হইতে ভাল বৃক্ষ উৎপন্ন করা একরূপ অসম্ভব

মুকুল হইতে বৃক্ষোৎপত্তির সুবিধা ও অসুবিধা দুই আছে। বীজ ব্যবহার করিলে তদুৎপন্ন বৃক্ষ কিরূপ হইবে আমরা নিশ্চয় বলিতে পারি না অতি ভাল আমের বীজ ব্যবহার করিয়া যে বৃক্ষ জন্মিয়াছে তাহার আমও অতি মন্দ হইতে পারে। মুকুল ব্যবহার করিলে এরূপ হয় না আমের কলমের যে এত আদর তাহার প্রধান কারণ এই। অন্যদিকে মুকুল হইতে বৃক্ষোৎপত্তির দোষও আছে মাতৃবৃক্ষের কোনরূপ রোগ থাকিলে সন্তান বৃক্ষে নিশ্চয় সেই রোগ দেখা দেয় সুতরাং বৃক্ষের কোনরূপ রোগ জন্মিলে তাহা আর দূর হয় না কিন্তু বংশানুক্রমে সেই রোগ চলিতে থাকে যদি পরবংশে কোন নূতন

রোগ জন্মে তাহা হইলে ক্রমে সঞ্চিত হইয়া রোগের সংখ্যা আরও বৃদ্ধি পায়। এইরূপে যেমন রোগের সংখ্যা বৃদ্ধি পায় সেইরূপ রোগের বলও বৃদ্ধি পাইতে পারে।

মুকুল হইতে বৃক্ষের উৎপত্তি এবং বীজ হইতে বৃক্ষের উৎপত্তি এ দুইয়ের প্রভেদ সম্বন্ধে নিম্নে একটী দৃষ্টান্ত প্রদত্ত হইল

আলুর ধসা রোগ—পঞ্চাশ বৎসরের অধিক হইল ইউরোপে আলুর ধসা রোগ দেখা দেয় সেই হইতে প্রতি বৎসরই এই রোগ প্রকাশ পাইতেছে জলবায়ুর বিভিন্নতার গতিকে কোন বৎসর বা অধিক হয়, কোন বৎসর বা অল্প হয় কিন্তু রোগের মূল কোনরূপেই দূর হইতেছে না আলু আমরা সাধারণতঃ মুকুল হইতে উৎপন্ন করি এই প্রণালী অবলম্বন করিয়া আলু জন্মাইলে এ রোগ দূর হইবার নহে কিন্তু বীজ হইতেও আলু উৎপন্ন করা যাইতে পারে। আলু গাছ বেগুণ জাতীয় গাছ। ইহার ফুল ও ফল দেখিতে ভাঁট বেগুণের ন্যায়; বীজ তিলের ন্যায় এই বীজ বপন করিলে যে, আলু গাছ হয়, তাহাতে প্রথম বৎসর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ডিমের ন্যায় আলু জন্মে দ্বিতীয় বৎসর এই আলু পুতিলে স্বাভাবিক আকৃতির আলু পাওয়া যায় পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, এ প্রণালীতে এক গাছের উৎপন্ন বীজ হইতে আলু জন্মাইলে অসংখ্য বিভিন্ন জাতীয় আলু প্রাপ্ত হওয়া যায়। আরও দেখা যায় যে, যদিও মাতৃবৃক্ষে ধসা রোগ ছিল, তথাচ তাহার বীজ হইতে উৎপন্ন আলুর মধ্যে কোন কোন-টির সে রোগ নাই। সাটন প্রভৃতি ইংলণ্ডের বীজ ব্যবসায়ীগণ এই উপায়ে অনেক নূতন নূতন জাতীয় আলু উৎপন্ন করিয়াছেন। তাহার কোন কোনটী প্রায় সম্পূর্ণরূপে ধসা রোগ শূন্য ধসা রোগ শূন্য আলু উৎপন্ন করিতে তাঁহারা পরনিষেকেরও সাহায্য গ্রহণ করিয়াছেন।

নির্ব্বাচন প্রণালী দ্বারা মুকুলের উন্নতি—অবস্থার বিভিন্নতা না হইলে মুকুল হইতে উৎপন্ন বৃক্ষ ও মাতৃবৃক্ষের মধ্যে বিভিন্নতা জন্মে না মৃত্তিকা, জলবায়ু ও কৃষিপ্রণালীর বিভিন্নতা দ্বারা আমরা মুকুল হইতে উৎপন্ন বৃক্ষ ও মাতৃবৃক্ষের মধ্যে অল্প পরিমাণে বিভিন্নতা জন্মাইতে পারি। কখন বা কোন বৃক্ষের একটী শাখা কোন অপরিজ্ঞেয় কারণে অন্য সকল শাখা হইতে ভিন্নরূপ ফল প্রসব করে। এই বিভিন্নতা অবলম্বন করিয়া নির্ব্বাচন প্রণালীর সাহায্যে আমরা বীজ ও ফলের অনেক উৎকর্ষ সাধন করিতে পারি নিম্নে ইহার একটী দৃষ্টান্ত প্রদত্ত হইল।

মনে কর আমরা আকের উন্নতি করিতে চাই বর্ত্তমান সময়ে যতগুলি আকের চাষ হইয়া থাকে তাহাদের গুণাগুণ পর্য্যালোচনা করিয়া প্রথমে কোন্ জাতীয় আক লইয়া পরীক্ষা আরম্ভ করিবে তাহা স্থির করিবে পরে উপযুক্ত মৃত্তিকা, জলবায়ু ও কৃষি প্রণালী মনোনীত করিয়া ঐ জাতীয় আকের চাষ করিবে। যথা সময়ে ক্ষেত্রে প্রবেশ করিয়া উৎকৃষ্ট উৎকৃষ্ট কতকগুলি আক কাটিয়া আনিবে এখন এই আকগুলির যে গুলিতে গুড় অথবা চিনির পরিমাণ অধিক তাহা স্থির করিয়া সেই আকগুলির ডগা লইয়া দ্বিতীয় বৎসরের পরীক্ষা আরম্ভ করিবে এইরূপে ক্রমাগতঃ কয়েক বৎসর পরীক্ষা করিয়া আমরা আকের অনেক উন্নতি করিতে পারি।

৩ জোড় কলম

জোড় কলম দ্বারা বৃক্ষের উন্নতি —বৃক্ষের উৎকর্ষ সাধনের আর একটি উপায় কলম করিয়া দুই বৃক্ষের মিলন দ্বারা একটি নূতন বৃক্ষের উৎপাদন এই প্রণালীকে "জোড়কলম করা" বলে জোড় কলম এক বৃক্ষের কাণ্ডে অন্য বৃক্ষের শাখা সংলগ্ন করিয়া প্রস্তুত হয় এই প্রণালী আমাদিগের ক্ষেত্রস্থ ফসলের উন্নতি সাধনের উপযোগী নহে, কিন্তু ফল ও ফুলের গাছ উৎপাদন করিতে এই প্রণালী বিস্তর ব্যবহৃত হইয়া থাকে

জোড় কলমে দুই বৃক্ষ জোড় লাগে কি প্রকারে?—পূর্ব্বে বলা হইয়াছে, বৃক্ষদেহ কতকগুলি কোষাণুর সমষ্টি দেহের এক এক স্থানে এক এক জাতীয় কতকগুলি কোষাণু ভিন্ন ভিন্ন রূপে শৃঙ্খলাবদ্ধ হইয়া বৃক্ষ তন্তুর সৃষ্টি করিয়াছে। বৃক্ষদেহ পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে তাহার তন্তুগুলির কোন কোনটী বর্দ্ধনশীল, কোন কোনটীর বৃদ্ধির নিবৃত্তি হইয়াছে যে সকল তন্তুর কোষাণু-গুলিতে জৈবনিক আছে সেই গুলি বর্দ্ধনশীল এবং যে সকল তন্তুর কোষাণু-গুলিতে জৈবনিক নাই তাহাদের আর বৃদ্ধি হইবে না জোড় কলম প্রস্তুত করার সময়ে একটী বৃক্ষের কাণ্ডের অর্দ্ধেক এবং অন্য একটী বৃক্ষের শাখার অর্দ্ধেক কাটিয়া একটী অপরটীর উপরে এরূপ ভাবে স্থাপন করা হয়, যেন দুইটিরই এক জাতীয় কোষাণুগুলি পরস্পর সংলগ্ন হয়। এইরূপে স্থাপন করিয়া দুই অংশ দৃঢ় করিয়া বাঁধিয়া এবং ক্ষত অংশে বাতাস না লাগে তজ্জন্য মোম অথবা এঁটেল মাটির প্রলেপ দিয়া কিছুদিন রাখিয়া দিলে বর্দ্ধনশীল কোষগুলি বৃদ্ধি পাইয়া পরস্পর জোড় লাগিয়া যায় পরে শাখার ও কাণ্ডের অপরার্দ্ধ

কাটিয়া দিলে একটী জোড় কলম পাওয়া যায়। জোড় কলমের সন্ধি স্থলের উপরের অংশ একগাছের এবং নীচের অংশ অন্য গাছের।

যে কোন গাছের সঙ্গে যে কোন গাছের জোড় লাগে না। জোড় কলম করিতে যে দুই গাছ লইবে তাহাদের পরস্পর সম্পর্কিত হওয়া চাই। দুই ভিন্ন জাতীয় আমের জোড় লাগে, কিন্তু আম ও আতা গাছের জোড় লাগে না। দুই ভিন্ন জাতীয় নেবুর জোড় কলম হয়, কিন্তু নেবু ও আম গাছের জোড় কলম হয় না।

জোড় কলমের ফল ও ফুল, যে গাছের শাখা গ্রহণ করা হইয়াছে তাহার অনুরূপ হয়।

ষষ্ঠ অধ্যায়।

শস্যোৎপাদনের প্রণালী

শস্যোৎপাদনের প্রণালী শস্যের প্রকৃতি, জলবায়ু ও মৃত্তিকার উপর নির্ভর করে। এক এক শস্য এক এক মৃত্তিকায় ভাল জন্মে; অন্য মৃত্তিকায় বিশেষ যত্ন করিলেও ভাল হয় না। ভিন্ন ভিন্ন শস্য ভিন্ন ভিন্ন ঋতুতে বপন করিতে হয়। শস্যের পর্য্যায়ে এক এক ফসলের এক এক স্থান। মৃত্তিকা প্রস্তুত, বীজ বপন এবং শস্য কর্ত্তনের প্রণালীও এক এক শস্যের জন্য এক এক রূপ। এই পুস্তকের দ্বিতীয় ভাগে কৃষি কার্য্যের বর্ণনা সময়ে এবিষয়ের সবিস্তার উল্লেখ করা যাইবে। এ অধ্যায়ে শস্যোৎপাদন প্রণালীর কয়েকটী সাধারণ স্থূল স্থূল কথা মাত্র সংক্ষেপে বলা হইল।

১ শস্যের পর্য্যায়

কোন ক্ষেত্রে ক্রমাগত এক ফসল দিলে ক্রমে ফসলের পরিমাণ কমিয়া যায় এবং তাহার গুণের অবনতি হয়। কখন কখন ফসলের নানা রোগোৎপত্তিও হইয়া থাকে। যে কোন ফসলের পর যে কোন ফসল উৎপন্ন করাও বিধেয় নহে। ফসল, মৃত্তিকা ও জলবায়ুর প্রকৃতি বিবেচনা করিয়া পর্য্যায়ক্রমে এক ফসলের পর অন্য ফসল উৎপন্ন করাই সুব্যবস্থা। শস্যোৎপাদনের এই প্রণালীকে শস্যের পর্য্যায় কহে।

উপযুক্ত সার প্রয়োগ দ্বারা বিলাতের রথামষ্টেট নামক পরীক্ষা ক্ষেত্রে ৫০ বৎসরের অধিক কাল ক্রমাগত এক ক্ষেত্রে গম, যব, যই প্রভৃতি ফসল প্রচুর পরিমাণে উৎপাদন করা হইতেছে। বর্ষার সময় পলি পড়ে, বঙ্গদেশের এরূপ অনেক স্থানে কোন কোন ফসল বৎসরের পর বৎসর ক্রমাগত উৎপন্ন হইতেছে অথচ তাহার পরিমাণ কমিতেছে না অথবা তাহার গুণের কোনরূপ অবনতি লক্ষিত হইতেছে না। কিন্তু শস্যের পর্য্যায় অবলম্বন করিলে পলি পতিত হয় না, এরূপ ভূমিতেও কোনরূপ সার প্রয়োগ না করিয়া অথবা অতি অল্প মাত্র সার সাহায্যে প্রচুর পরিমাণ শস্য উৎপন্ন করা যাইতে পারে। শস্যের উপযুক্ত পর্য্যায় অবলম্বন করিলে মৃত্তিকার প্রাকৃতির গুণের অবনতি না হইয়া বরং উৎকর্ষ সাধিত হয়।

ক। ভিন্ন ভিন্ন শস্যের উপাদানের ভাগ পরিমাণ ভিন্ন

আমাদিগের ক্ষেত্রস্থ সকল ফসলই, এমন কি বৃক্ষমাত্রেই একরূপ উপাদানে গঠিত একটীতে যে সকল মূল পদার্থ আছে অপরটিতেও ঠিক্ সেই সকল মূল পদার্থ আছে কিন্তু এই সকল মূল পদার্থের ভাগ-পরিমাণ সকল ফসলে সমান নহে। গম ও মটরের উপাদানগুলির ভাগ পরিমাণ পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে শত ভাগ গমে যে চূর্ণমূল আছে মটরে তাহার তিন গুণ আছে সুতরাং যে ভূমিতে চূর্ণমূলের অল্পতা বশতঃ মটর ভালরূপে জন্মে না তথায় বেশ গম জন্মিতে পারে এইরূপ কোন ভূমিতে ক্রমাগতঃ মটরের পর মটর উৎপন্ন করিলে অল্পদিন মধ্যেই মটরের পরিমাণ খুব কমিয়া যাইবে তাহার সন্দেহ নাই কিন্তু এরূপ না করিয়া যদি ২৩ বৎসর পরে পরে মটর এবং মধ্য যোগে গম, যব ধান প্রভৃতি যে সকল ফসলে চূর্ণমূলের ভাগ কম এরূপ কোন ফসল দেওয়া যায়, তাহা হইলে ক্ষেত্রে চূর্ণমূলের অল্পতা বশতঃ বিশেষ কোন কোন অসুবিধা হইবে না।

খ কোন শস্য মৃত্তিকার উপরিস্থ, কোন শস্য বা নিম্নস্তর হইতে আহার সংগ্রহ করে

আমরা যে সকল শস্য উৎপন্ন করি তাহাদের মধ্যে কতকগুলি মৃত্তিকার উপরিস্থ স্তর হইতে আহার সংগ্রহ করে—যেমন ধান, গম, যব ইত্যাদি কতকগুলির শিকড় অনেক দূর নীচে চলিয়া যায় এবং তাহারা প্রধানতঃ মৃত্তিকার নিম্নস্তর হইতে আহার সংগ্রহ করে—যথা নীল, অরহর, কাপাস ইত্যাদি। কোন ক্ষেত্রে ক্রমাগতঃ প্রথম জাতীয় ফসল উৎপন্ন করিলে ক্রমে মৃত্তিকার উপরিস্থ স্তরে বৃক্ষাহারের পরিমাণ কমিয়া যায় এবং ফসল ভাল জন্মে না এরূপ না করিয়া এক বৎসর প্রথম জাতীয় ফসল এবং এক বৎসর দ্বিতীয় জাতীয় ফসল এই পর্য্যায় অবলম্বন করিলে, ক্ষেত্রে অনেক কাল সুন্দর রূপ ফসল উৎপন্ন হইতে পারে

গ। সোরাজান সংগ্রহ সম্বন্ধে ধান্য ও মটর জাতীয় শস্যগণের প্রকৃতির বিভিন্নতা।

ধান্য জাতীয় ফসলগুলি আপনাদিগের প্রয়োজনীয় সোরাজান মৃত্তিকা হইতে সংগ্রহ করে, কিন্তু মটর জাতীয় ফসলের জন্যে যে সোরাজানের প্রয়োজন তাহার অধিকাংশ বায়ুমণ্ডল হইতে সংগৃহীত হয় সুতরাং ক্ষেত্রে ক্রমা-

গতঃ ধান্য জাতীয় ফসল উৎপন্ন করিলে যত সোরাজানের প্রয়োজন, পর্য্যায়-ক্রমে ধান্য ও মটর জাতীয় ফসল জন্মাইলে তাহা অপেক্ষা অনেক কম সোরা-জানের প্রয়োজন। শুদ্ধ এই মাত্র নহে মটর জাতীয় ফসল উৎপন্ন করিলে ক্ষেত্রে সোরাজান হ্রাস না হইয়া বৃদ্ধি পায়। এই জাতীয় ফসল বায়ুমণ্ডল হইতে সোরাজান সংগ্রহ করিয়া কাণ্ড, মূল, পত্র প্রভৃতি অঙ্গ প্রত্যঙ্গ গঠন করে। ফসল কাটিয়া লইলে তাহাদিগের মূল, গলিত পত্র, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভগ্ন শাখা ক্ষেত্রে পড়িয়া থাকে। এইগুলি ক্রমে পচিয়া ক্ষেত্রে সোরাজানের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

ঘ। এক জাতীয় শস্য ক্রমাগত বপন করিলে ক্ষেত্রে সেই জাতীয় শস্যের রোগোৎপাদক আণুবীক্ষণিক বৃক্ষদেহের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

কুষ্ঠ, ক্ষয়কাশ প্রভৃতি মনুষ্যদেহের অনেকগুলি দুরারোগ্য রোগ এক রকম অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক বৃক্ষ হইতে উৎপন্ন হয়। এই সকল আণুবীক্ষণিক বৃক্ষ কোনরূপে আমাদিগের শোণিতে প্রবেশ করিয়া পরিপুষ্টতা লাভ করিলেই ঐ সকল রোগ দেখা দেয়। আমাদিগের ক্ষেত্রস্থ শস্যেরও এইরূপ অনেক রোগ আছে। আলু ও আকের ধসা রোগ এই জাতীয়। যে সকল আণুবীক্ষণিক বৃক্ষ হইতে এই সকল রোগ উৎপন্ন হয় তাহাদিগের জীবন পর্য্যালোচনা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, তাহাদের এক একটী এক এক জাতীয় বৃক্ষদেহ অবলম্বন করিয়া বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, অন্য জাতীয় বৃক্ষদেহে পুষ্টিলাভ করিতে সমর্থ হয় না। ক্ষেত্রে ক্রমাগতঃ এক ফসল উৎপন্ন করিলে সেই ফসলের রোগোৎপাদক আণুবীক্ষণিক বৃক্ষদেহগুলি ক্ষেত্রে বিশেষরূপে বৃদ্ধি লাভ করে এবং ক্ষেত্রস্থ ফসল ক্রমে নিতান্ত রুগ্ন হইয়া পড়ে। ক্ষেত্রে পর্য্যায়ক্রমে বিভিন্ন জাতীয় ফসল উৎপাদন, এই সকল রোগ নিবারণের একটী প্রধান উপায়।

ঙ। কোন্ ফসলের পর কোন্ ফসল প্রদান করা উচিত তাহা অনেক স্থলে ফসল কাটিয়া লইবার সময় এবং ঐ সময় মৃত্তিকার অবস্থা কিরূপ থাকে তাহার উপর নির্ভর করে। আঁক, মাঘ ফাল্গুন মাসে কাটা যায় এবং আক কাটিয়া লইলে মৃত্তিকা নিতান্ত কঠিন অবস্থায় থাকে সুতরাং আকের পর আলু দেওয়া যাইতে পারে না। কিন্তু আলু, মাঘ মাসে উঠাইয়া লইলে মৃত্তিকা এরূপ অবস্থায় থাকে যে, তাহাতে ২।৩ বার চাষ দিলেই অতি সহজে আক বসান যাইতে পারে।

চ। মটর ও ধান্য জাতীয় শস্য একটীর পর অন্যটী ভাল পর্য্যায়

এদেশের কৃষকগণ ফসলের প্রকৃতি ভালরূপে আলোচনা করিয়া শস্যের বিশেষ বিশেষ পর্য্যায় অবলম্বন করিয়াছে একথা বলা যাইতে পারে না কিন্তু তাহারা শস্যের পর্য্যায়ের উপকারিতা সম্বন্ধে সম্পূর্ণ অনভিজ্ঞও নহে বহুকাল হইতে তাহারা অনেক স্থানে শীতঋতুতে মটর, কলায়, মুগ প্রভৃতি মটর জাতীয় কোন শস্য এবং বর্ষা ঋতুতে ধান পর্য্যায়ক্রমে উৎপাদন করিতেছে শস্যের এই পর্য্যায় যুক্তিযুক্ত বটে এই দুই জাতীয় ফসল বিভিন্ন প্রকৃতি বিশিষ্ট এবং তাহাদের একটির পর অন্যটী দিলে পরস্পর সাহায্য হয়। (১) ধানের শিকড়গুলি ভাসা ভাসা ধান মৃত্তিকার অতি উপরের স্তর হইতে আহার সংগ্রহ করে মটর জাতীয় গাছের শিকড় অনেক দূর মৃত্তিকার নীচে চলিয়া যায় এবং তাহারা মৃত্তিকার অপেক্ষাকৃত নিম্ন স্তর হইতে আহার সংগ্রহ করে (২) ধানের জন্য অধিক চূর্ণ মূলের প্রয়োজন নাই। মটর জাতীয় গাছ চূর্ণ মূল প্রধান (৩) ধানের জন্য মৃত্তিকায় সোরাজান চাই। মটর জাতীয় গাছ বায়ুমণ্ডল হইতে সোরাজান সংগ্রহ করে

কয়েকটী শস্যের পর্য্যায়।

জল, বায়ু, স্থান ও মৃত্তিকার বিভিন্নতা অনুসারে নিম্নলিখিত পর্য্যায়গুলি অবলম্বন করা যাইতে পারে।

নদী তীরস্থ অপেক্ষাকৃত উচ্চ ভূমিতে।

১	১ম বৎসর	আশু ধান ও মটর
	২য় বৎসর	পাট, ও মটর।
২	১ম বৎসর	আশু ধান ও মটর।
	২য় বৎসর।	পাট ও আলু
৩	১ম বৎসর	আশু ধান ও মটর
	২য় বৎসর	পাট ও তামাক
৪	১ম বৎসর	আশু ধান ও মটর।
	২য় বৎসর	পাট ও আলু।
	৩য় বৎসর	আক

পার্ব্বত্য উচ্চ ভূমিতে

১ম বৎসর	ধান
২য় বৎসর।	পাট
৩য় বৎসর	আক

নিম্ন ভূমিতে।

১	১ম বৎসর	ধান ও তিল।
	২য় বৎসর।	পিয়াজ
	৩য় বৎসর	ধান

মৃত্তিকা প্রস্তুত করণ।

বর্ষা ঋতুতে কোন কোন নদীর চড়াতে ও দুই পার্শ্বে পলি মৃত্তিকা সঞ্চিত হইয়া থাকে। কোথাও কোথাও এই পলি মৃত্তিকায় কোনরূপ যত্ন ভিন্নও প্রচুর শস্য উৎপন্ন হইতে দেখা যায়। বর্ষার পরে নদীর জল সরিয়া গেলে মৃত্তিকা নরম থাকিতে থাকিতে গম, যব, মটর, কলায়, মুগ, তিসি প্রভৃতি ভূমিতে শুদ্ধ ছড়াইয়া দিলেই সুন্দর শস্য জন্মে। এরূপ ভূমিতে বীজ বপন ও শস্য পাকিলে তাহা কাটিয়া গৃহে লইয়া যাওয়া ভিন্ন অন্য কোন কার্য্য করিতে হয় না। শ্রীহট্ট, সুন্দরবন, চট্টগ্রাম এবং আরাকানের কোন কোন স্থানে অল্প জলপূর্ণ ক্ষেত্রে এক হস্ত ব্যবধানে এক একটী ক্ষুদ্র ধানের গাছ ফেলিয়া দিলেই প্রচুর ধান্য উৎপন্ন হইয়া থাকে। কোথাও কোথাও বা ধানের গাছ না ফেলিয়া জলের মধ্যে ধান ছড়াইয়া দিলেও সুন্দর ধান্য জন্মে। কিন্তু এইরূপ অযত্ন-সম্ভূত শস্য অতি অল্প স্থানেই প্রাপ্ত হওয়া যায় এবং অতি অল্প কয়েকটী শস্যই এইরূপে জন্মিতে পারে। অধিকাংশ স্থলেই যত্ন পূর্ব্বক মৃত্তিকা প্রস্তুত করিয়া তন্মধ্যে বীজ বপন করিতে হয় এবং যেমন অতি যত্নে লালন পালন করিয়া শিশু সন্তানকে পরিবর্দ্ধিত করিতে হয় অধিকাংশ শস্য সম্বন্ধেই সেইরূপ করিতে হয়।

মৃত্তিকা প্রস্তুত করিবার প্রথম কার্য্য ভূমিতে চাষ দেওয়া। অধিক দিন অকর্ষিত অবস্থায় ফেলিয়া রাখিলে মৃত্তিকা ক্রমে কঠিন হইয়া উঠে। শস্য কাটিয়া লইলে অনেক স্থলেই ক্ষেত্রের মৃত্তিকা কঠিন অবস্থায় পড়িয়া থাকে। এই কঠিন মৃত্তিকাকে চূর্ণ করিবার জন্য ক্ষেত্রে লাঙ্গল দিতে হয়। লাঙ্গল দ্বারা ক্ষেত্রের উপরিস্থ এক স্তর মৃত্তিকা নিম্নের মৃত্তিকা হইতে পৃথক হয়। লাঙ্গলের আর একটী উদ্দেশ্য মাটিকে উপর নীচ করা। অন্ততঃ সময়ে সময়ে এক একবার লাঙ্গল দ্বারা অথবা অন্য উপায়ে মাটি উল্টাইয়া নীচের মৃত্তিকায় উত্তাপ, আলো, বায়ু ও বৃষ্টির সংযোগ করা আবশ্যক। নতুবা ক্ষেত্রে ভাল ফসল জন্মে না। এরূপ না করিলে অনেক সময়ে ক্ষেত্রস্থ ফসলের নানা রোগোৎপত্তিও হইয়া থাকে।

পরিশিষ্ট ।

১

কয়েকটি মূল পদার্থের নাম, পরমাণুর চিহ্ন ও আপেক্ষিক গুরুত্ব (জলজানের পরমাণুর গুরুত্ব ১ ধরিয়া) মূল পদার্থের অবিভাজ্য ক্ষুদ্রতম অংশকে পরমাণু কহে

মূল পদার্থের বাঙ্গলা নাম	ইয়োরোপীয় নাম	পরমাণুর চিহ্ন	পরমাণুর গুরুত্ব
জলজান	*Hydrogen*	H	১
লবণজান	Chlorine	Cl	৩৫'৫
অম্লজান	Oxygen	O	১৬
গন্ধক	Sulphur	S	৩২
সোরাজান	Nitrogen	N	১৪
অস্থিজান	Phosphorus	P	৩১
অঙ্গার	Carbon	C	১২
বালুকাজান	Silicon	Si	২৮
ক্ষারমূল	Potassium	K	৩৯
সোরামূল			
লবণমূল	Sodium	*Na*	২৩
চূর্ণমূল	Calcium	Ca	৪০
মেগনেসিয়াম	Magnesium	Mg	২৪
এঁটেলমূল	Aluminium	Al	২৭.৩
মেঙ্গেনিস্	Manganese	Mn	৫৪ ৮
লৌহ	Iron	Fe	৫৬

কয়েকটি যৌগিক পদার্থের নাম ইত্যাদি

বাঙ্গালা নাম	ইয়োরোপীয় নাম	ক্ষুদ্রতম অংশের চিহ্ন
জল		H_2O
লবণ		$NaCl$
বালুকা		SiO_2
(আমোনিয়া)	Ammonia	NH_3
অঙ্গারাম্ল	Carbonic acid	CO_2. CO_2 কে কখন কখন অঙ্গারাম্ল বলা হয়। কিন্তু প্রকৃত অঙ্গারাম্ল CO_2র সহিত জলযুক্ত হইলে নির্ম্মিত হয় এবং তাহার চিহ্ন $H_3CO_3 = (CO_2 + H_2O)$
সোরাম্ল	Nitric acid	N_2O_5; প্রকৃত সোরাম্ল HNO_3 $(N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3)$
সোরা	Saltpetre	KNO_3
পোটাস = ক্ষার	Potassic carbonate	K_2CO_3
চূর্ণ = চুণ — বাখারি চুণ (জলশূন্য)	Lime = Quick lime	CaO_2
কলিচুণ (জলযুক্ত)	Slaked lime	$H_2CaO_3 = (CaO_2 + H_2O)$
চুণে পাথর	Lime-stone	$CaCO_3$
মহাদ্রাবক	Sulphuric acid	H_2SO_4 $(= SO_3 + H_2O)$
(সল্‌ফেট্‌ অব আমোনিয়া)	Sulphate of Ammonia	$(NH_4)_2SO_4$
নিশাদল	Sal ammoniac	NH_4Cl.
কোষিকী	Cellulose	$C_{12}H_{20}O = C_{12}(H_2O)_{10}$
শ্বেতসার	Starch	$C_6H_{10}O_5 = C_6(H_2O)_5$
ইক্ষু চিনি	Cane Sugar	$C_{12}H_{22}O_{11} = C_{12}(H_2O)_{11}$
আঙ্গুর চিনি	Grape Sugar	$C_6H_{12}O_6 = C_6(H_2O)_6$

কোন যৌগিক পদার্থের চিহ্ন হইতে তাহার শতকরা ভাগ পরিমাণ এই রূপে বাহির করিতে হয়। সোরার চিহ্ন KNO_3. Kর ওজন ৩৯, Nএর ওজন ১৪, Oর ওজন ১৬, সুতরাং O_3এর ওজন ৪৮; সুতরাং ৩৯+১৪+৪৮=১০১ ভাগ সোরাতে।

ক্ষার-মূল = ৩৯ ভাগ
সোরাজান = ১৪ „
অম্লজান = ৪৮ „

সুতরাং ১০০ ভাগ সোরাতে

ক্ষারমূল = ৩৮.৬ ভাগ
সোরাজান = ১৩.৮ „
অম্লজান = ৪৭.৫ „

শ্রীশ্রীচৈতন্যচন্দ্রায় নমঃ।

ভক্তিতত্ত্বসার।

হাটপত্তন।

অজ্ঞান তিমিরান্ধস্য জ্ঞানাঞ্জন শলাকয়া।
চক্ষুরুন্মীলিতং যেন তস্মৈ শ্রীগুরবে নমঃ॥
তং শ্রীমৎকৃষ্ণচৈতন্যদেবং বন্দে জগদ্গুরুম্।
যস্যানুকম্পয়া শ্বাপি মহাব্ধিং সন্তরেৎ সুখম্॥
হরের্নাম হরের্নাম হরের্নামৈব কেবলম্।
কলৌ নাস্ত্যেব নাস্ত্যেব নাস্ত্যেব গতিরন্যথা॥

প্রণমহ কলিযুগ সর্ব্বযুগ-সার। হরিনাম-সংকীর্ত্তন যাহাতে প্রচার॥ কলি ঘোর পাপাচ্ছন্ন অন্ধকার-ময়। পূর্ণশশধর ভেল চৈতন্য তাহায়॥ শচী-গর্ভসিন্ধু মাঝে চন্দ্রের প্রকাশ। পাপ তাপ দূরে গেল তিমির বিনাশ॥ ভকত চকোর তায় মধুপান কৈল। অমিয়া মথিয়া তাহা বিস্তার করিল॥ পূর্ণ-কুম্ভ নিত্যানন্দ অবধৌত রায়। ইচ্ছা ভরি পান কৈলা অদ্বৈত তাহায়॥ ঢালিয়া ঢালিয়া খায় আর যত জন। প্রেমদাতা নিতাইচাঁদ পতিত-পাবন॥